Blender

3Dキャラクター メイキング・テクニック

Benjamin 著

モデリング
搭載の便利機能を駆使してキャラ作成!

マテリアル&テクスチャ
質感に合わせて色やテクスチャを適用!

アニメーション
ダンスモーションとフェイシャルアニメ!

シミュレーション
スカートや髪の毛をリアルな仕上がりに!

レンダリング
ライトやカメラをセットして動画書き出し!

完全無料

オープンソースの3DCGソフトで

3Dキャラクターを作ろう!

サンプルファイルをダウンロードできる!

★ダンス!
★ウインク!
★ポージング!

Blender 3D Character Making Technique

Blender

3Dキャラクター
メイキング・テクニック

Benjamin 著

Windowsは米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標です。
Macintosh、Mac、OS Xは米国Apple Inc.の商標または登録商標です。
その他の会社名、商品名は関係各社の商標または登録商標であることを明記して本文中での表記を省略させていただきます。
本書に掲載されている説明およびサンプルを使用して得られた結果について、筆者および株式会社ソーテック社は一切責任を負いません。個人の責任の範囲内にて実行してください。
また、本書の制作にあたり、正確な記述に努めていますが、内容に誤りや不正確な記述がある場合も、当社は一切責任を負いません。
本書の内容は執筆時点においての情報であり、予告なく内容が変更されることがあります。また、システム環境、ハードウェア環境によっては本書どおりに動作および操作できない場合がありますので、ご了承ください。

はじめに

本書は、3DCGソフトウェア「Blender」を使用したオリジナルの人物キャラクター制作、ならびにそのキャラクターによるアニメーション制作までの一連の工程を解説するガイドブックです。

近年、3DCG動画作成ツールを駆使してキャラクターにダンスを踊らせる、ミュージックビデオさながらの3DCGアニメーションが動画投稿サイトに数多くアップされています。
しかし、一部の方々が制作した既存のキャラクターに対して、モーションを設定して3DCGアニメーションを制作している方がほとんどだと思います。

それでは物足りなくなった方、オリジナルのキャラクターを作って踊らせてみたいと思っている方のために、無料で始められるオリジナルキャラクター制作の手順を、本書では初めて3DCGに挑戦する方にもわかりやすく、順を追って解説していきます。

制作に使用するのは、高機能オープンソース総合3DCGソフトウェア「Blender（ブレンダー）」です。
モデリングやレンダリングの他に、アニメーション制作やビデオ編集までこなす、商用のハイエンドクラスと肩を並べるほど高機能なBlenderは、WindowsやMac OS、Linuxといった幅広いプラットフォームに対応しており、ほとんどの一般的なパソコンで使用することができます。
そして何よりオープンソースなので、無料で利用することができ、気軽に3DCG制作に挑戦することができます。
Blenderひとつあれば、プロ顔負けの作品を制作することももちろん可能です。

本書では、残念ながらBlenderに搭載されている全ての機能を紹介することはできませんが、キャラクターのモーション設定、表情の変化を可能にするフェイシャルアニメーション、スカートや髪の毛のリアルな動きを再現するクロスシミュレーションなど、オリジナルキャラクターのアニメーション制作に特化した内容となっており、制作に必要な機能に絞って解説していきます。

解説で使用したBlenderファイルやテクスチャ画像などは、ダウンロードで入手できます。本書の解説と合わせてご参照いただければ、より理解を深めていただけることと思います。

本書が、オリジナルキャラクターのアニメーション制作に興味をお持ちの方々にとって、挑戦する足掛かりとなり、一人でも多くの方のお役に立てれば幸いです。

2015年12月
Benjamin（ベンジャミン）

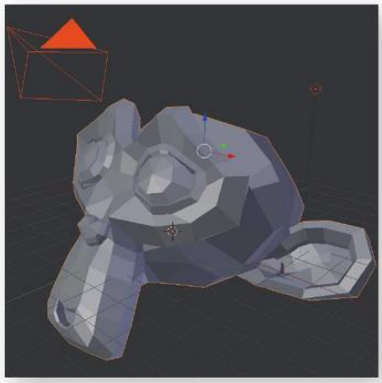
Blender 3D Character Making Technique

CONTENTS

はじめに …… 3
CONTENTS …… 4
本書の使い方 …… 7
サンプルデータとBlenderについて …… 8
INDEX …… 364

PART 1 Blender入門 …… 9

SECTION 1.1 「Blender」とは？ …… 10
SECTION 1.2 Blenderのインストール …… 16
SECTION 1.3 Blenderの基本操作 …… 21

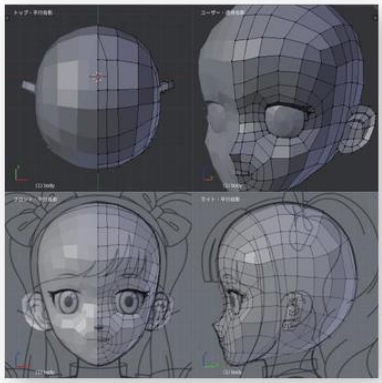


PART 2 3Dキャラクター制作フロー …… 41

SECTION 2.1 制作の流れと作業内容 …… 42

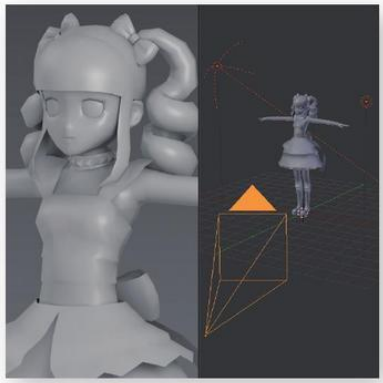
PART 3 モデリング …… 51

SECTION 3.1 モデリングの基礎知識 …… 52
SECTION 3.2 モデリングの準備 …… 76
SECTION 3.3 頭部の作成 …… 81
SECTION 3.4 ボディの作成 …… 103
SECTION 3.5 髪の毛の作成 …… 123
SECTION 3.6 衣装の作成 …… 134



PART 4　静止画のレンダリング……161

SECTION 4.1　ライティングの設定……162
SECTION 4.2　カメラの設定……168
SECTION 4.3　背景（ワールド）の設定……174
SECTION 4.4　レンダリングの設定と実行……177



PART 5　マテリアル＆テクスチャ……185

SECTION 5.1　マテリアルの設定……186
SECTION 5.2　UV展開……197
SECTION 5.3　テクスチャマッピング……211
SECTION 5.4　ノード編集……224

PART 6　キャラクターセットアップ……235

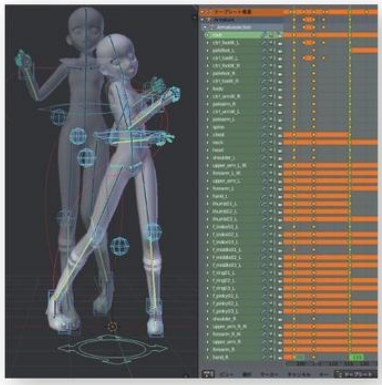
SECTION 6.1　表情（シェイプキー）の設定……236
SECTION 6.2　骨格（アーマチュア）の作成……240
SECTION 6.3　アーマチュアの関連付け……250
SECTION 6.4　コントローラーの設定……270

PART 7　アニメーション……287

SECTION 7.1　アニメーションの基礎知識……288

SECTION 7.2　ボディアニメーション……296

SECTION 7.3　フェイシャルアニメーション……311



PART 8　クロスシミュレーション……319

SECTION 8.1　スカートとリボンの
クロスシミュレーション……320

SECTION 8.2　髪の毛のクロスシミュレーション……330

PART 9　アニメーションの書き出し……345

SECTION 9.1　背景（パーティクル）の設定……346

SECTION 9.2　カメラアニメーション……352

SECTION 9.3　アニメーション書き出しの設定と実行……357

本書の使い方

本書は、Blenderのビギナーからステップアップを目指すユーザーを対象にしています。作例の制作を実際に進めることで、Blenderの操作やテクニックをマスターすることができます。

●Blender（2.76）の必要システム構成

Windows Vista/7/8.x/10（32bitおよび64bit版）
Mac OS X 10.6以降（Intel 32bitおよび64bit版）

●注意事項

Blenderはバージョンアップのサイクルが非常に早く、本書で解説している各機能も改良が加えられております。最新版では機能の名称や設定方法が異なる場合や、機能自体が排除されている場合がございます。あらかじめご了承ください。

●キーボードショートカットについて

本書のキーボードショートカットの記載は、Windowsによるものです。Macユーザーは、キー操作を次のように置き換えて読み進めてください。また、マウスはホイール付きで、ホイールがクリックできるタイプを使用してください。

Windows		Mac
Ctrl キー	→	control キー（ただし、ファイルの保存やアプリケーションの終了など、一部の機能については⌘キー）
Alt キー	→	option キー

サンプルデータとBlenderについて

以下のサポートサイトでは、本書の内容をより理解していただくために、作例で使用するBlenderファイルや各種データのアーカイブ（ZIP形式）をダウンロードできます。本書と合わせてご利用ください。

本書のサポートページ

http://www.sotechsha.co.jp/sp/1115/

解凍のパスワード

bldr3dcmt

※パスワードは半角英数字で入力

●サンプルデータの著作権は制作者に帰属し、この著作権は法律によって保護されています。これらのデータは、本書を購入された読者が本書の内容を理解する目的に限り、使用することを許可します。営利・非営利にかかわらず、データをそのまま、あるいは加工して配布（インターネットによる公開も含む）、譲渡、貸与することを禁止します。

●サンプルデータについて、サポートは一切行っておりません。また、サンプルデータを使用したことによって、直接もしくは間接的な損害が生じても、ソフトウェアの開発元、サンプルデータの制作者、著者および株式会社ソーテック社は一切の責任を負いません。あらかじめご了承ください。

●オープンソースのソフトウェアとして開発・無償配布されているBlenderの著作権は、「Blender Foundation」（http://www.blender.org/）が所有しています。Blenderの最新情報やインストーラーを入手する際にもお役立てください。

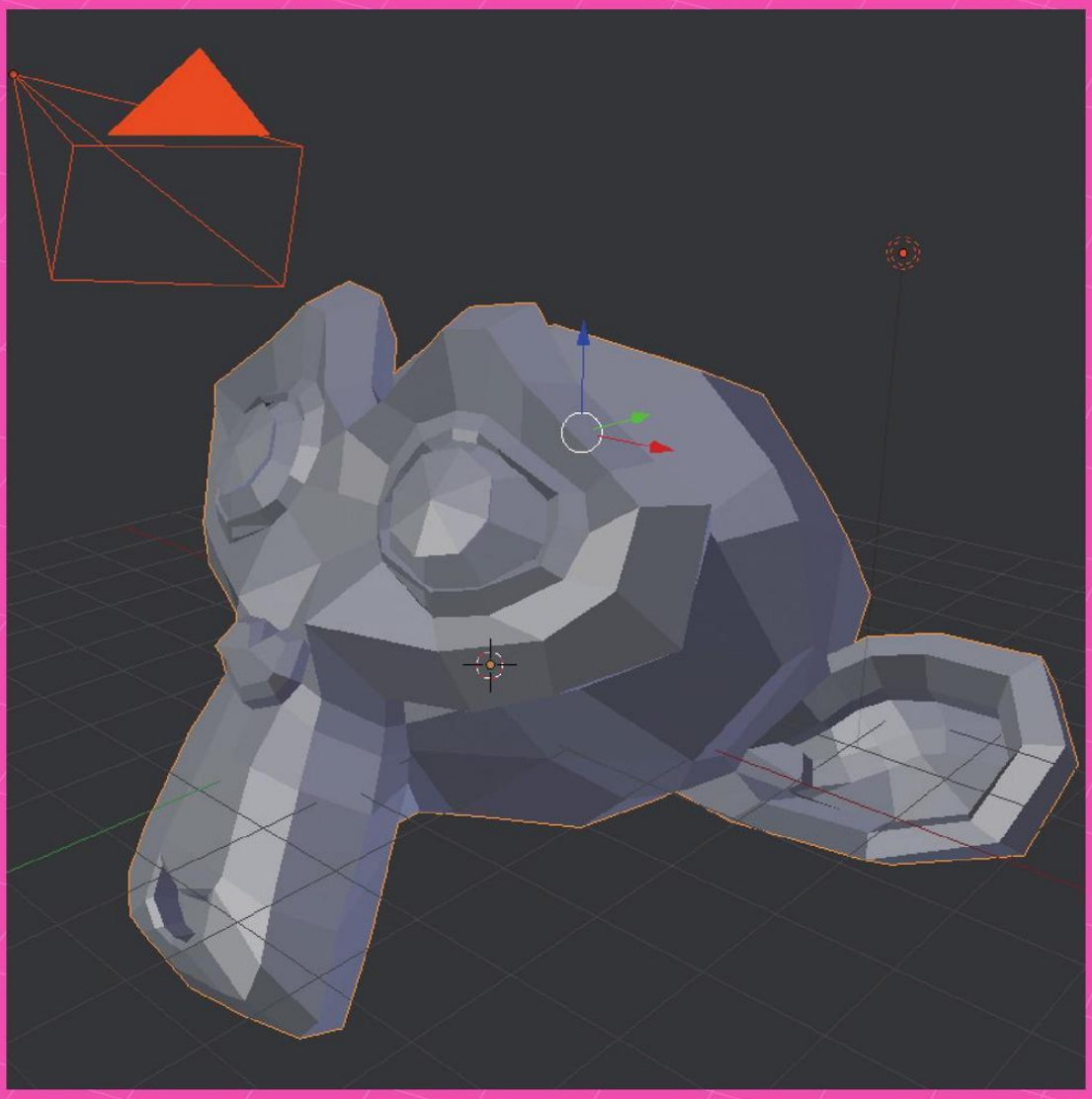
●ソフトウェアの使用・複製・改変・再配布については、GNU General Public License（GPL）の規定にしたがう限りにおいて許可されています。GPLについての詳細は、「GNU オペレーティング・システム」（http://www.gnu.org/）を参照してください。

Blender 3D Character
Making Technique

PART 1

Blender入門

総合3DCGソフトウェア「Blender」の素晴らしさを知っていただくために、搭載されている主な機能を紹介します。また、これからBlenderを使った3DCG制作に挑戦する方のために、基礎的な操作方法などを解説していきます。



SECTION 1.1 「Blender」とは？

オランダ生まれのBlenderは、商用のハイエンドクラスと肩を並べるほどの高機能3DCGソフトウェアです。また、オープンソースなので無料で使用することができ、気軽に挑戦できます。

Blenderはオープンソース&マルチプラットフォーム

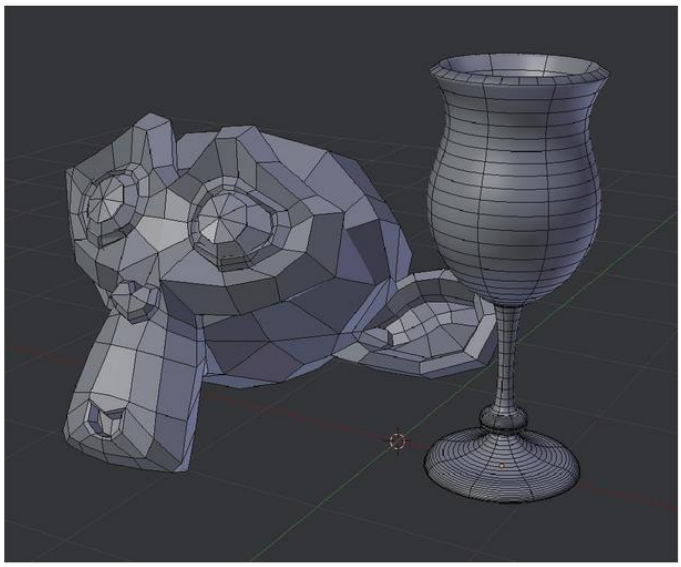
Blenderは、オランダで生まれた総合3DCGソフトウェアです。モデリングやレンダリングなど基本的な機能の他にアニメーション、コンポジット、各種シミュレーションなどを搭載する本格的かつ商用のハイエンドクラスと肩を並べるほど高機能なBlender。WindowsやMac OS、Linuxといった幅広いプラットフォームに対応しており、ほとんどの一般的なパソコンで使用できます。

また、GPLに基づく**オープンソースソフトウェア**として開発・配布されているため、無料で使用することができ、商用・非商用に関わらず自由に利用することができます。

さらに、オープンソースソフトウェアのため世界中のプログラマにより日々改良が加えられるので、一般的なソフトウェアでは考えられないほどバージョンアップが早く、頻度も非常に高く、次々と新たな機能が搭載されていきます。

無料で利用できるにも関わらず、全てを使いこなすのは不可能と思わせるほど膨大な機能が搭載されているBlender。ここでは、その機能の中から代表的なものを紹介します。

モデリング（Modeling）



画面内の仮想3D空間でモデル（物体）の形状を造り上げていく作業をモデリングと言います。モデリングの方式としては、主にポリゴンモデリングとスプラインモデリングが挙げられます。

ポリゴンモデリングとは、ポリゴンと呼ばれる三角形面あるいは四角形面以上の多角形面を組み合わせて形状を造り上げていきます。直感的に操作することができるため比較的扱い易く、現在最もポピュラーなモデリング方式と言えるでしょう。

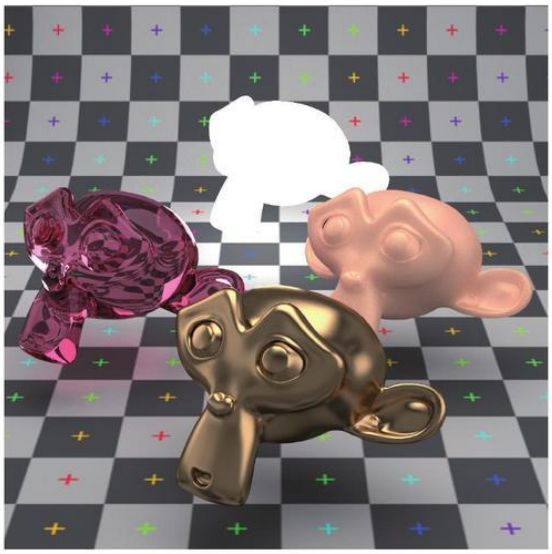
スプラインモデリングとは、ベジェ曲線やNURBSカーブといった数式的なスプライン曲線を利用して形状を造り上げていきます。寸法の管理に優れているため工業製品の設計などに用いられます。

このように目的や制作する形状などによって用いるモデリング方式は異なります。もちろんBlenderではどちらの方式も対応しております。さらに効率良くモデリングを行うための様々な優れた機能が搭載されています。また、それぞれの操作も、ショートカットキーによって、素早く円滑に行うことが可能です。

マテリアル（Material）

モデルに対して色や光沢など表面材質（マテリアル）を設定することが可能です。光源の役割も果たす自己発光体を設定したり、透明度や反射率、屈折率などを設定し、宝石のような材質を表現することも可能です。

また、Blenderにはフォトリアルな人間の肌や大理石といった半透明な物体を表現するSSS（サブ・サーフェイス・スキャッタリング）機能や、2Dの手描きセル画アニメーションのような表現が可能なToon shading（トゥーン・シェーディング）機能まで搭載されています。



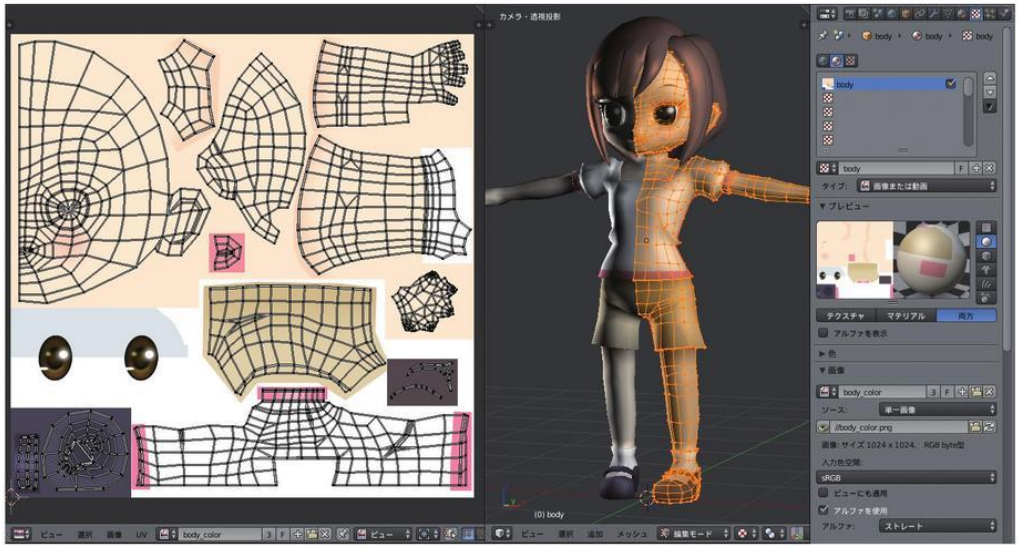
テクスチャマッピング（Texture mapping）

マテリアルだけでは表現できない絵柄などは、画像をテクスチャとしてモデルに貼り付けることで、ディテールの作り込みを行うことができます。

立方体や球体とは異なり、人物のような複雑な形状は、キリトリ線を設定して平面に展開することでテクスチャを投影することが可能となります。このような手法は**UVマッピング**と言われ、テクスチャの投影方式として最もポピュラーな手法となります。

さらにテクスチャは、絵柄として画像を貼り付けるだけでなく、モデルを部分的に透明にしたり、光沢の有無を部分的にコントロールすることも可能です。

また、モデリングではどうしても表現が難しい細かな凹凸などを、テクスチャで擬似的に表現することも可能です。

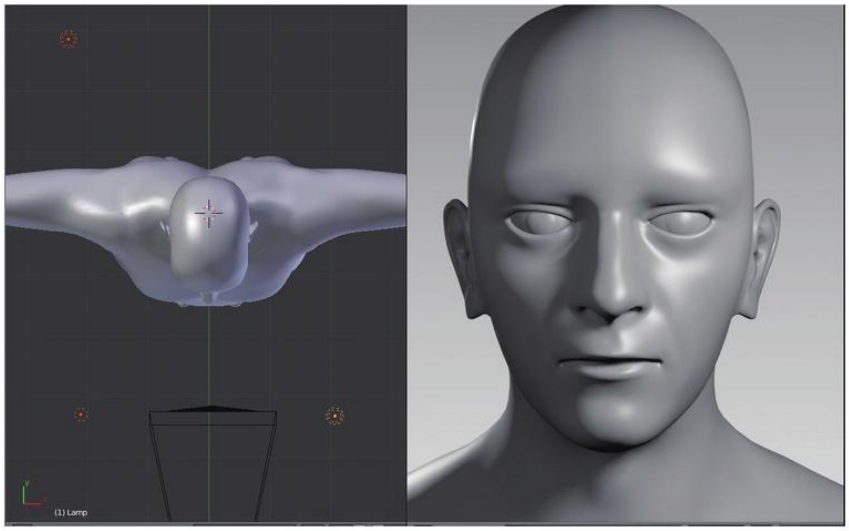


ライティング（Lighting）

3DCGの空間でも現実と同じく光源が無ければ、暗くてモデルなど被写体を確認することができません。光源を配置することにより、可視化することができるようになります。

光源の種類は、太陽光のような平行光源やスポットライトなど各種用意されています。また、設定により境界をぼかした柔らかな影を落としたり、現実では不可能な影を落とさない光源を設置することも可能です。

ライティングは微妙な設定の違いで、作品の雰囲気や仕上がりのクオリティに非常に大きな影響を及ぼす工程と言えます。



レンダリング（Rendering）

画面内の仮想3D空間で制作したモデルを撮影するように画像として書き出すことをレンダリングと言います。ほとんどの場合が最終工程となり、仕上がりのクオリティを左右する重要な作業となります。

配置したカメラからのアングルや画角、背景の設定、書き出す画像のサイズや保存形式など様々な設定を行う必要があります。

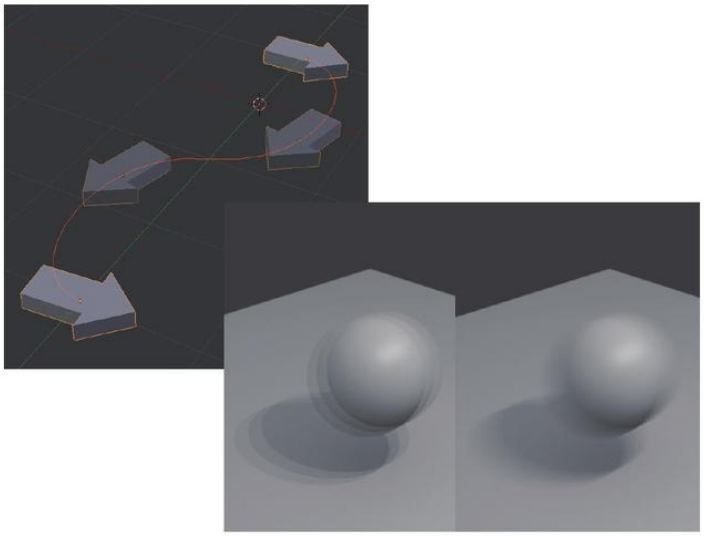
また、モデリングやマテリアル設定などそれぞれの段階で確認のため、何度も繰り返しレンダリングを行うケースが多々あります。そのような場合、部分的にレンダリングしたり、レンダリングサイズをいったん小さくしたりと、円滑に作業を行う工夫が必要になります。

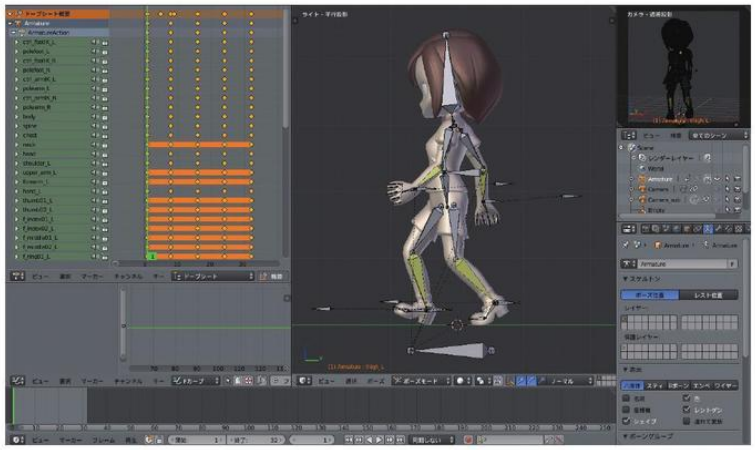
アニメーション（Animation）

静止画だけでなく、移動や回転などによるアニメーションを動画として書き出すことが可能です。移動や回転など単純なアニメーションだけでなく、ラインに沿って移動するパスアニメーションやマテリアルで設定した色を時間の経過とともに変化させるなど様々なアニメーションを設定できます。

また、高速で移動する物体の残像を表示させるモーションブラーなどアニメーションにエフェクトを加えることもできます。

人物キャラクターは、骨格の設定や顔の表情の設定などキャラクターセットアップを施すことで、ダンスやランニングなど複雑なアニメーションを制作することも可能です。

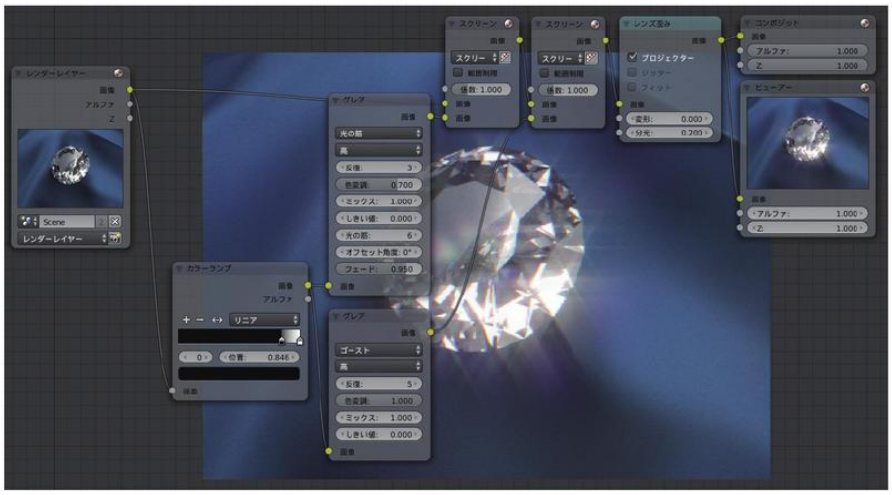




ノード編集(Node editor)

色調補正やコントラスト調整、ぼかし加工、シャープネスなど様々な役割を持ったノードといわれるブロックをエディター上で作成し、繋ぎ合わせることで、レンダリング結果に対して通常の編集では困難な効果を施すことができます。

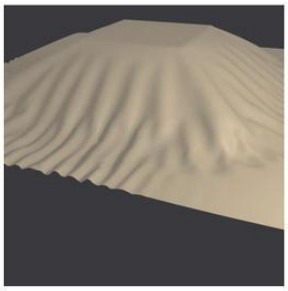
さらに、レンダリング結果だけでなく、ノード編集でマテリアルやテクスチャを作成することもできます。



シミュレーション(Simulation)

本格的かつ商用のハイエンドクラスの3DCGソフトと同様に、力学を用いた流体や風、煙、重力、摩擦などの物理シミュレーションを行うことが可能です。物体の硬さや重さといった細かな設定を行うことで、非常にリアリティのある液体や布などを表現できます。

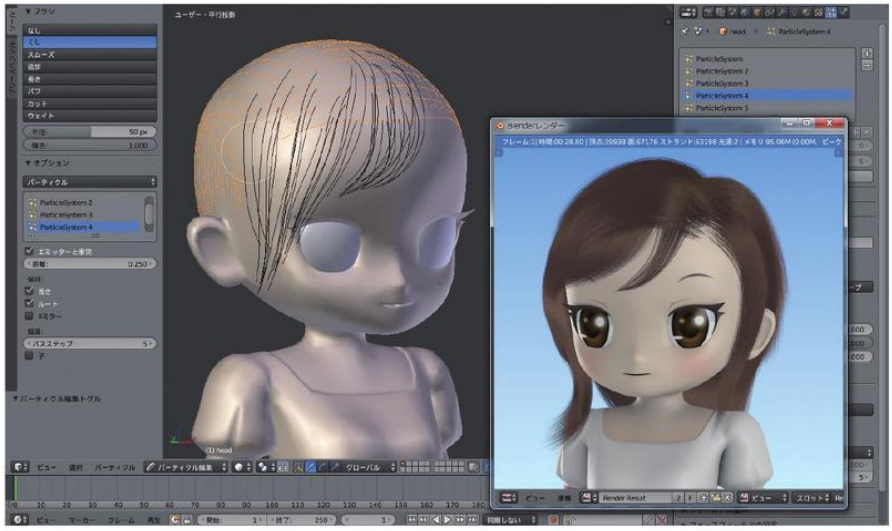
また、各種用意されているプリセットを利用すれば、難しい設定を行わず手軽にシミュレーションを試すことが可能です。



パーティクル（Particle）

ポリゴンで作成するのが困難な「銀河の星のような粒子」や「毛髪や芝生のような極細な形状」を表現できるのが、パーティクル機能です。毛の太さや密度、質感など細かな設定ができ、リアルな人物キャラクターの髪の毛を制作することも可能です。

さらにパーティクル機能で作成した髪の毛をくしでとかして整えたり、カットして長さを調整したり、ヘアースタイリングを行うことができます。

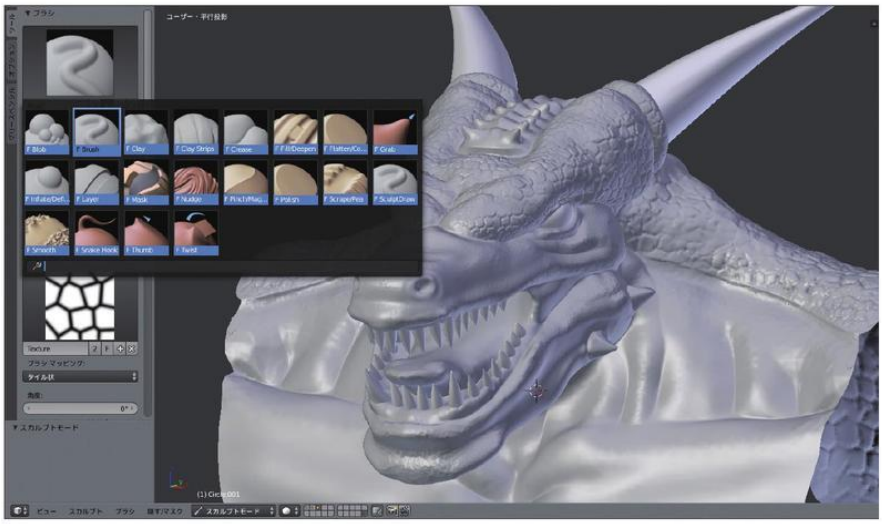


スカルプト（Sculpt）

スカルプトとはモデリング技法の一種で、粘土細工のようにモデルをマウスカーソルでなぞることで凹凸を付け、造形を行う機能です。人間など有機的な形状を制作する際に向いています。ペンタブレットを使用することでより直感的に編集作業を行うことができます。

球体など単純な形状から人間など複雑な形状を造形することも可能ですが、通常のモデリングでベースとなる形状を作成し、それに対してスカルプトでディテールの作り込みを行う手法もあります。

凹凸を付けるブラシも様々な形状が用意されており、さらに自身で用意した画像をブラシの形状として使用することも可能です。



SECTION 1.2 Blenderのインストール

お使いのパソコンで実際にBlenderをご利用になれるように、インストール方法やインストール後の環境設定について解説します。

入手方法

Blender 2.76は、Windows Vista/7/8.x/10、Mac OS X 10.6以降、またLinuxでも利用できます。

最低動作環境	
CPU	32ビット2GHzデュアルコアプロセッサ SSE2対応
メモリ	2GB
ディスプレイ	24ビットカラー 解像度1280×768ピクセル
ビデオカード	Open GL対応　256MBメモリ搭載

推奨動作環境	
CPU	64ビットクワッドコアプロセッサ
メモリ	8GB
ディスプレイ	24ビットカラー フルHD（解像度1920×1080ピクセル）
ビデオカード	Open GL対応　1GBメモリ搭載
その他	3ボタンマウス

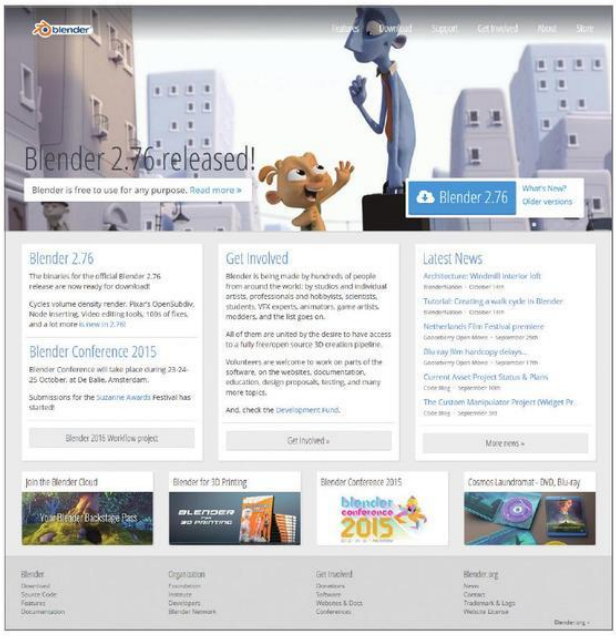
下記URLのBlender公式Webサイトから、最新版が入手可能です。
お使いのOSに対応したものをダウンロードしてください。

http://www.blender.org/download/

Zip版は1台のパソコンで複数のバージョンを使用することが可能です。また、アンインストールはパソコンのコントロールパネルからではなく、該当フォルダを削除するだけと容易です。なお、インストーラー版とのソフトの機能に違いはありません。お好みでお選びください。

本書では、**version 2.76**を使用しての解説となります。
以前のバージョンは、下記URLよりダウンロードすることが可能です。

http://download.blender.org/release/



インストール方法

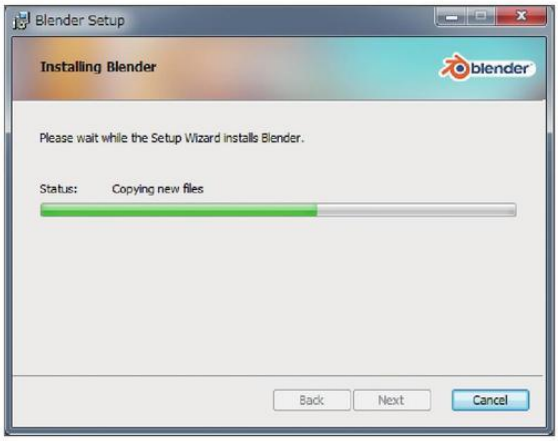
本書では、Windows版で解説を行います。ダウンロードしたWindows版32bit用または64bit用をダブルクリックして、インストーラーを実行します。表示されたウィンドウ内の指示に従ってインストールを行います。

01 ライセンスの利用許諾については、同意する場合は［I accept the terms in the License Agreement］にチェックを入れ、［Next］ボタンをクリックして次に進みます。

02 Blenderのインストール先を確認し、［Next］ボタンをクリックして次に進みます。インストール先を変更する場合は、［Browse］ボタンをクリックして指定します。

03 ［Install］ボタンをクリックし、インストールを実行します。

04 指定先にBlenderのインストールが開始されるので、完了するまで数分待ちます。



05 ［Finish］ボタンをクリックして、インストールの終了します。
指定先のblender.exeをダブルクリックするとBlenderが起動します。

環境設定

日本語化

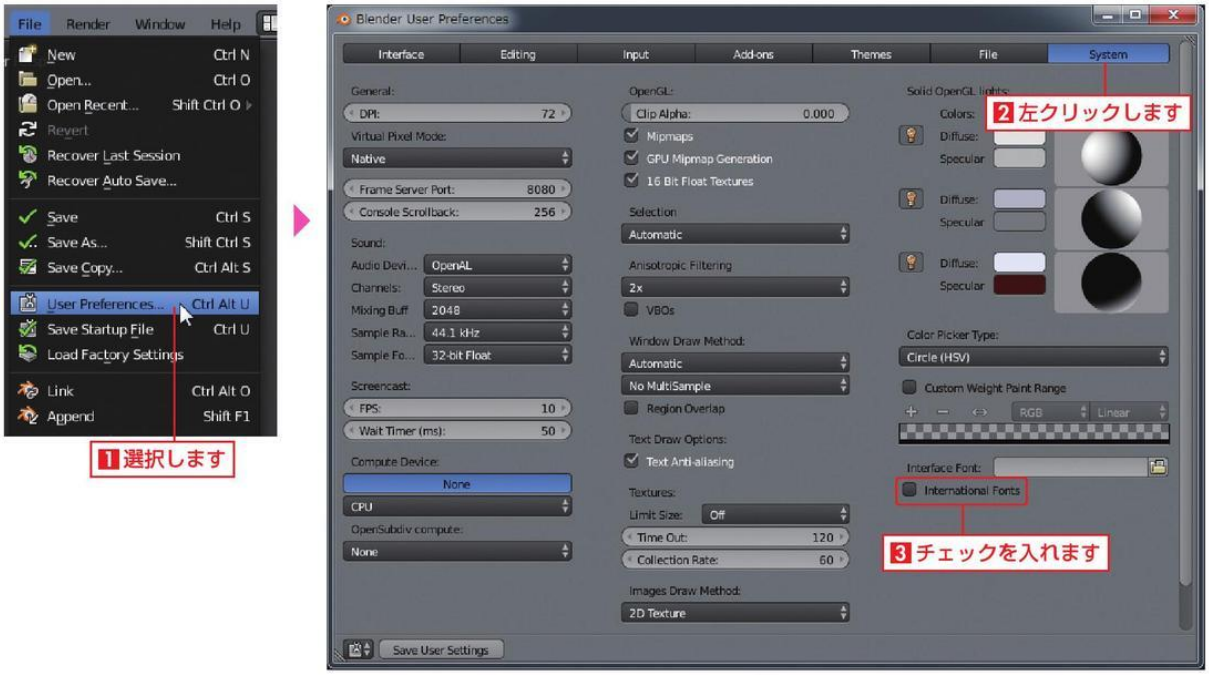
Blenderのインターフェイスはデフォルトでは英語表記となっていますが、日本語化することが可能です。本書でも、日本語化したBlenderで解説を行っていきます。

インターフェイスの日本語化は、infoエディターの［File］から［User Preferences］を選択し、［Blender User Preferences］ウィンドウを表示させます。ウィンドウの上部にある［System］を左クリックし、右下の［International Fonts］にチェックを入れて有効にします。

［Language］メニューから［Japanese（日本語）］を選択し、［Translate（翻訳）］の［Interface（インターフェイス）］ボタンと［Tooltips（ツールチップ）］ボタンを左クリックして有効にします。

［New Data（新規データ）］に関しては有効にすると、新規で作成したオブジェクトの名前が日本語で表示されます。同一ファイルを英語版で開くと文字化けを起こしてしまうので、ご注意ください。

ウィンドウの最下部にある［Save User Settings（ユーザー設定の保存）］ボタンを左クリックして保存すると、今後も日本語版での使用が可能になります。



2ボタンマウスを使用する場合

Blenderの操作は3ボタンマウスを前提に設計されており、2ボタンマウスを使用する場合、デフォルトの設定では操作に弊害が生じてきます。Blenderのユーザー設定には、2ボタンマウスを使用する場合の設定も用意されています。

infoエディターの［ファイル］から［ユーザー設定］を選択して、［Blenderユーザー設定（Blender User Preferences）］ウィンドウを表示させます。上部の［入力］を左クリックし、左上の［3ボタンマウスを再現］にチェックを入れて有効にします。これにより、Altキー＋マウス左ボタンでマウス中央ボタンを再現できるようになります。

テンキーがない場合

よく使用する視点変更のショートカットが、デフォルトではテンキーに割り当てられています。ノートパソコンなどテンキーがない場合は、テンキーをキーボード上部の1～0キーに割り当てることをおすすめします。

infoエディターの［ファイル］から［ユーザー設定］を選択し、［Blenderユーザー設定（Blender User Preferences)］ウィンドウを表示させます。

上部の［入力］を左クリックして、左側の［テンキーを模倣］にチェックを入れて有効にします。これによって、テンキーがキーボード上部の1～0キーに割り当てられ、スムーズに視点変更が行えます。

SECTION 1.3 Blenderの基本操作

ここでは、3DCGソフト「Blender」の基本的な操作方法を初心者の方にも分かりやすく解説します。独特のインターフェイスのため敬遠されがちですが、基本操作を理解すると決して難しいことはないはずです。

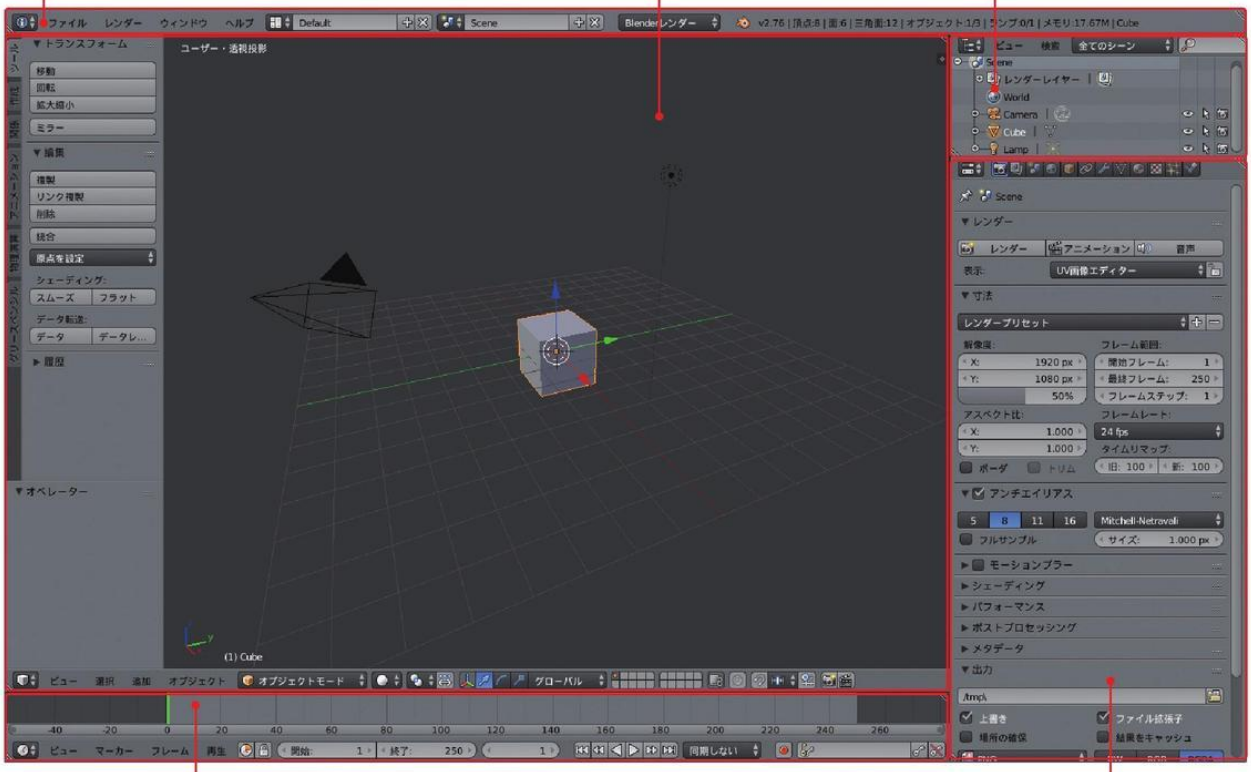
インターフェイスの名称と役割

Blenderの起動時に表示される画面について説明します。

infoエディター
ファイルの保存や外部ファイルの読み込み、インターフェイスレイアウトの切り替えといった基本的なメニューが用意されています。

3Dビュー
モデリングやシーン構築など、3DCG制作の作業エリアです。

アウトライナー
シーンに配置されている全てのオブジェクトが、一覧表示されています。

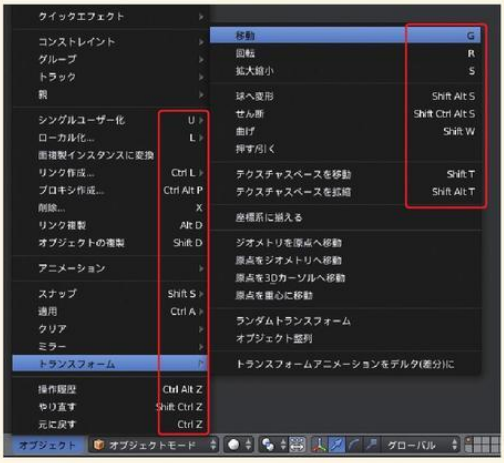


タイムライン
アニメーションを制作する際に使用します。

プロパティエディター
各種プロパティが表示されています。上部ヘッダのアイコンをクリックすると、表示項目を切り替えることができます。

POINT ショートカットキー

Blenderでは、ほとんどの作業項目にショートカットキーが割り当てられています。
効率よく素早く円滑に操作するためにも、是非、各ショートカットキーを活用しましょう。
各ショートカットキーは、それぞれメニューの右側に記載されています。

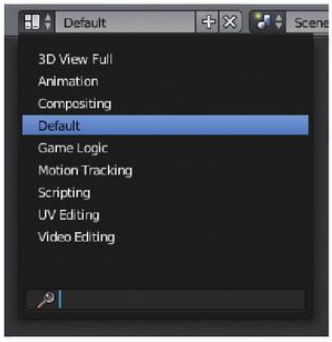


infoエディター

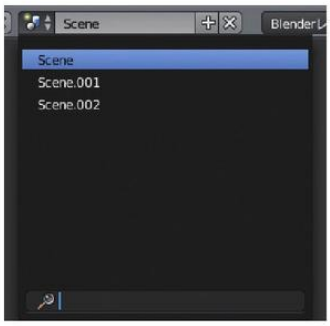
エディタータイプメニュー
表示されるエディターのタイプを切り替えることができます。

メニューコマンド
各エディターの内容に適したコマンドがメニュー形式で表示されます。infoエディターでは、ファイルの保存や外部ファイルの読み込みなどを行うメニューが表示されます。

インターフェイスレイアウトの切り替え
アニメーション制作やビデオ編集など、それぞれ作業内容に適したエディターの画面レイアウトがプリセットとして用意されています。

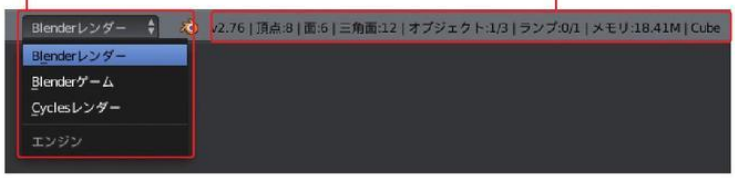


シーンの切り替え
Blenderでは、1つのファイルに複数のシーンを作成できます。それらのシーンを追加／削除したり、切り替えなどを行います。



レンダリングエンジンの切り替え
レンダリングで使用するエンジンを切り替えることができます。デフォルトの「Blenderレンダー」以外にフォトリアルな作品のレンダリングに向いている「Cyclesレンダー」も搭載されています。

シーン内情報
シーン内の総頂点数や総面数、配置されているオブジェクト数、現在選択中のオブジェクト名などが表示されています。



アウトライナー

アウトライナーには、シーンに配置されている全てのオブジェクトがツリー状に一覧表示されています。

は、3Dビュー上での表示／非表示の切り替えを行います。モデリングの際、他のオブジェクトが邪魔で作業しづらい場合などに非表示にすると便利です。

は、選択の可／不可の切り替えを行います。を左クリックして選択不可の状態にすると、誤って移動してしまわないようにロックできます。

は、レンダリングでの表示／非表示の切り替えを行います。テストレンダリングなど、不要なオブジェクトを非表示にするとレンダリング時間の短縮になります。

プロパティエディター

プロパティエディターでは、モデリングやテクスチャ、レンダリングといった様々な項目の設定を行います。上部ヘッダのアイコンを左クリックすることで、項目の切り替えができます。

プロパティエディターは、3Dビューと同様に、制作時によく使用するエディターです。

インターフェイスのカスタマイズ

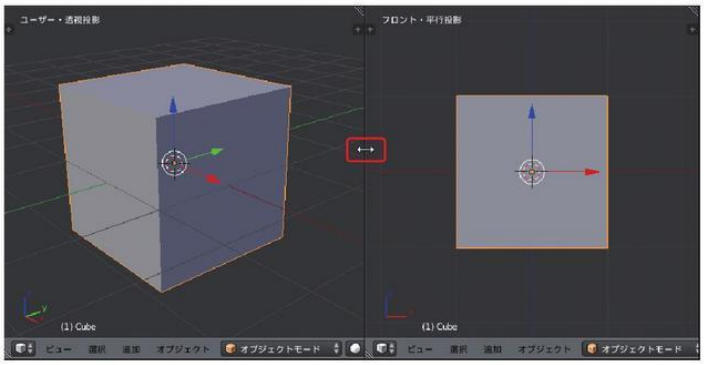
Blenderのインターフェイスの画面配置は、各自使いやすいように変更することが可能です。

例えば、モデリングを行う際などに画面を分割して複数用意しておくと、異なる視点から形状を同時に確認できます。

サイズ変更

各エディターの境界にマウスカーソルを合わせるとカーソルが⇔に変わります。

その状態で、マウス左ボタンで垂直または水平方向にドラッグするとサイズを変更できます。

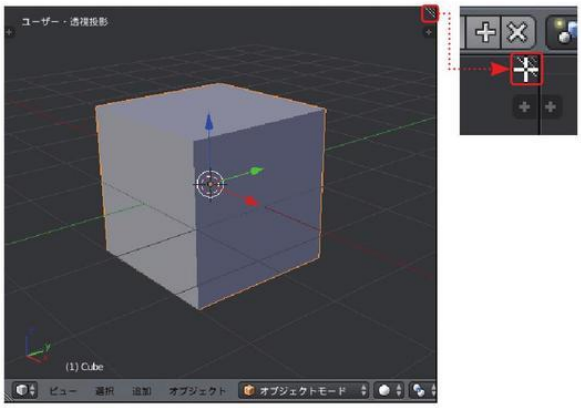


サイズ変更などによってヘッダに配置されている項目が隠れて見えない場合は、マウスカーソルをヘッダに合わせて、マウスホイールを回転することで横スクロールし、表示させることができます。

分割

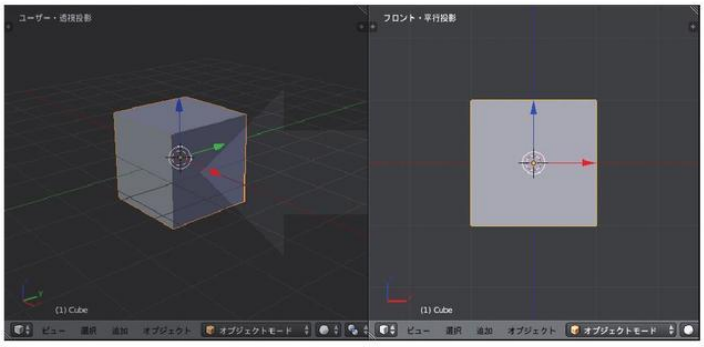
各エディターの右上または左下の▧にマウスカーソルを合わせるとカーソルが✛に変わります。その状態で、マウス左ボタンで垂直または水平方向にドラッグすると分割できます。

新規に表示されたエディターのヘッダにあるエディタータイプメニューで異なるエディターに切り替えることもできます。



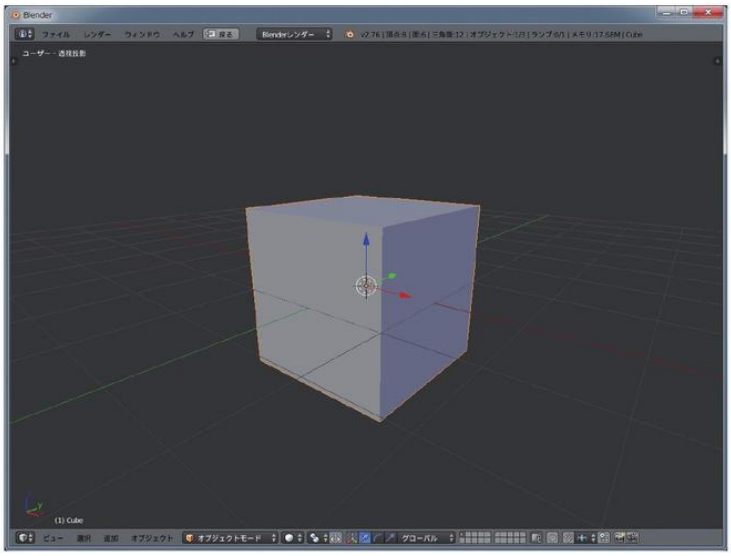
統合

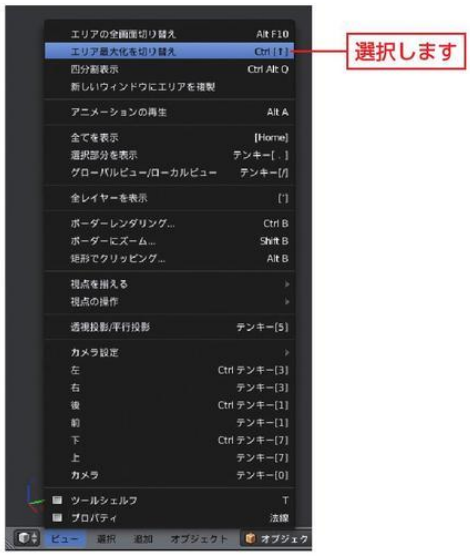
各エディターの右上または左下の▧にマウスカーソルを合わせると、カーソルが✛に変わります。その状態で、マウス左ボタンで統合したいエディターの方向にドラッグすると矢印が表示されるので、どちらに統合するかを選択します。



拡大表示

拡大したいエディターのヘッダの［ビュー］から［エリア最大化を切り替え］（Ctrl＋↑キー）を選択すると、拡大表示されます。再度［エリア最大化を切り替え］を選択すると、拡大表示が解除されます。





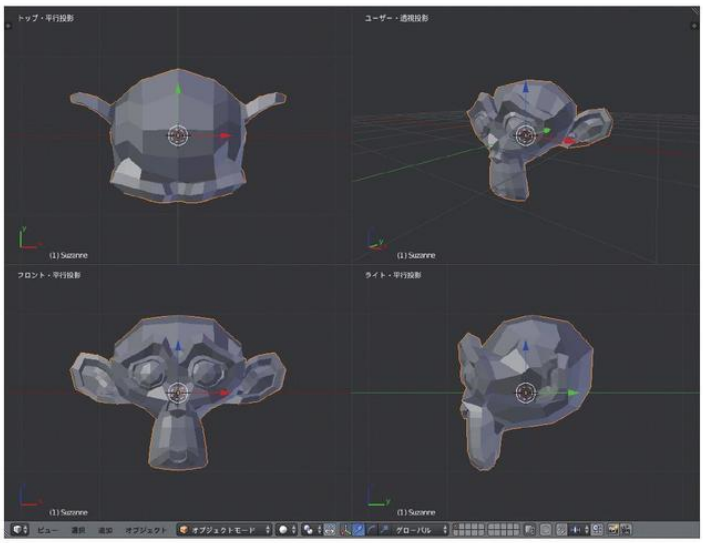
3Dビューエディターの四分割表示

3Dビューヘッダの［ビュー］から［四分割表示］（Ctrl＋Alt＋Qキー）を選択すると四分割され、フロントビュー（左下）、ライトビュー（右下）、トップビュー（左上）、ユーザービュー（右上）が表示されます。

再度［四分割表示］を選択すると、四分割表示が解除されます。

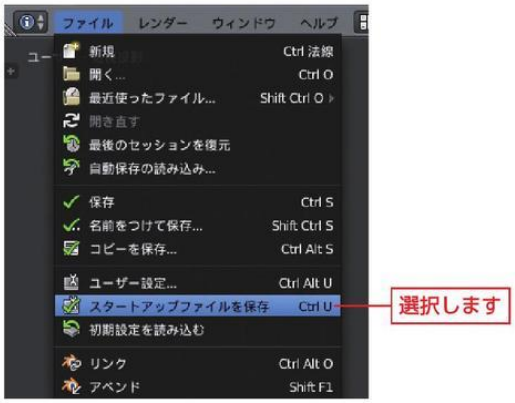
フロントビュー、ライトビュー、トップビューについては、視点が固定されているため変更することができません。ユーザービューのみ視点変更が可能です。

また、四分割された画面を［エリア最大化を切り替え］（Ctrl＋↑キー）で個別に拡大表示することはできません。



保存

カスタマイズしたインターフェイスの画面配置を今後も使用したい場合は、infoエディターの［ファイル］から［スタートアップファイルを保存］（Ctrl＋Uキー）を選択し、保存します。

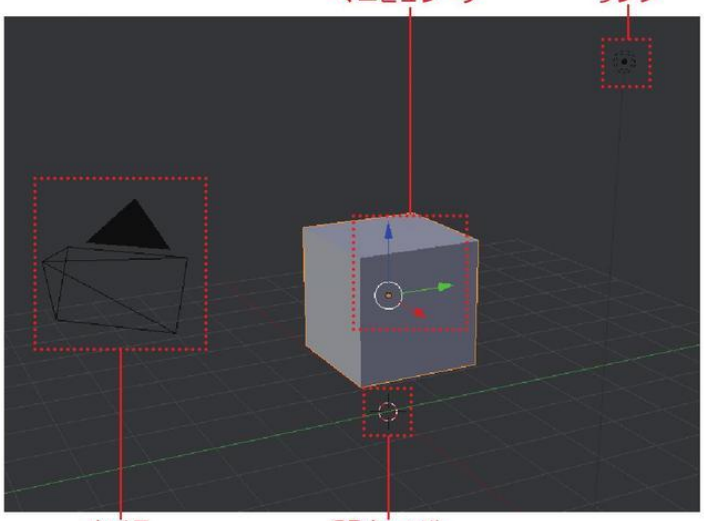


3Dビュー内での操作

モデリングやシーン構築など、3DCG制作の作業エリアとなる3Dビューには、デフォルトでカメラとランプ、立方体のオブジェクトが配置されています。

その立方体は選択されている状態になっており、マニピュレータと呼ばれる三方向に向く矢印が表示されています。

また、デフォルトでは、マニピュレータと重なっていますが、原点には3Dカーソルが表示されています。



視点の変更

マウス中央ボタンのドラッグで視点の回転、マウスホイールの回転でズームイン／ズームアウト、Shiftキー＋マウス中央ボタンのドラッグで視点の平行移動ができます。

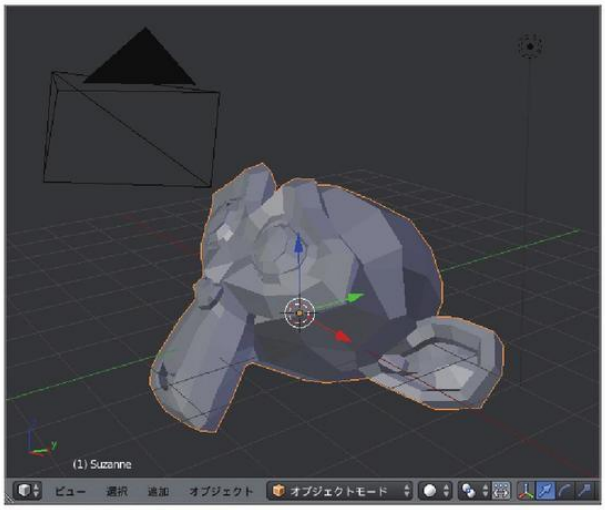
3Dビューヘッダの［ビュー］から［前］や［右］などを選択することで、視点を切り替えることができます。また、テンキーにも各視点切り替えのショートカットキーが割り当てられています。

ショートカットキー	操作内容
1	正面から見た視点（フロントビュー）に切り替えます。
3	右側から見た視点（ライトビュー）に切り替えます。
7	上から見た視点（トップビュー）に切り替えます。
Ctrl＋1	背面から見た視点（バックビュー）に切り替えます。
Ctrl＋3	左側から見た視点（レフトビュー）に切り替えます。
Ctrl＋7	下から見た視点（ボトムビュー）に切り替えます。
2	視点を下方向に15°単位でずらします。
4	視点を左方向に15°単位でずらします。
6	視点を右方向に15°単位でずらします。
8	視点を上方向に15°単位でずらします。
Ctrl＋2	視点を下方向に平行移動します。
Ctrl＋4	視点を左方向に平行移動します。
Ctrl＋6	視点を右方向に平行移動します。
Ctrl＋8	視点を上方向に平行移動します。
0	カメラから見た視点（カメラビュー）に切り替えます。
.	選択しているオブジェクトに視点を移動します。
5	3Dビューでの投影方法を透視投影と平行投影で切り替えます。

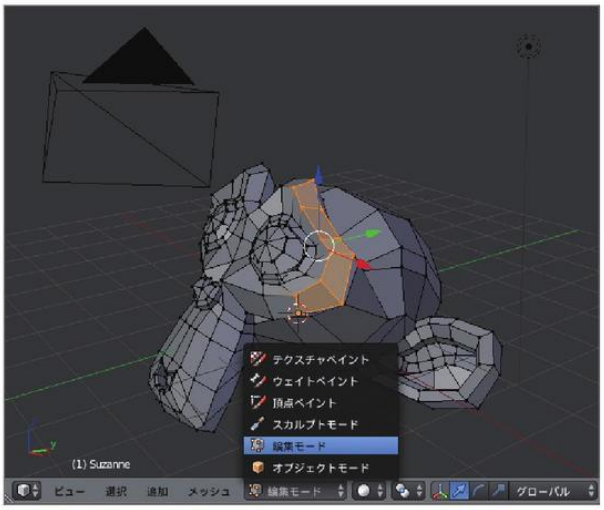
オブジェクトモードと編集モードの切り替え

Blenderの3DCG制作は、**オブジェクトモード**と**編集モード**の2つのモードが要となり、頻繁にモードの切り替えを行うことになります。オブジェクトモードと編集モードの切り替えは、3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから行います。また、Tabキーを押すとオブジェクトモードと編集モードが交互に切り替わります。

オブジェクトモードは、それぞれカメラやランプを含めた複数のオブジェクトを管理します。移動や回転、サイズ変更などの編集を行う場合、オブジェクトをひと固まりとして扱います。それに対して編集モードは、特定のオブジェクト内の“頂点”や“面”など部分的に選択・編集することができます。



オブジェクトモード



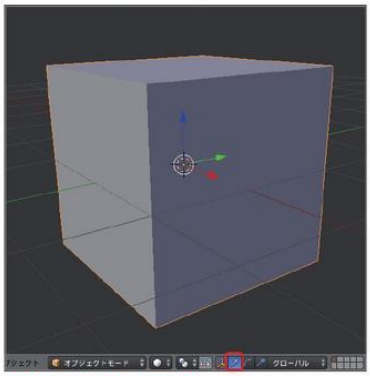
編集モード

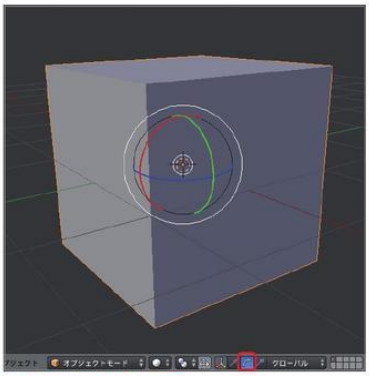
マニピュレータの表示／非表示

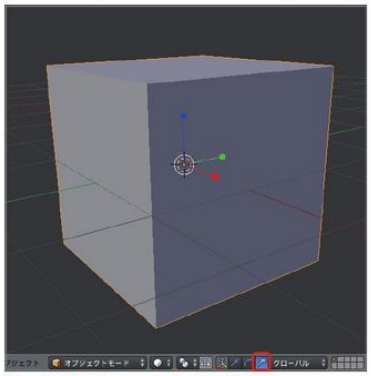
デフォルトでも表示されているマニピュレータは、オブジェクトの移動や回転、サイズ変更を行う際に使用します。不要な場合は、3Dビューヘッダのを左クリックするか、Ctrl＋Spaceキーを押すことで非表示になります。再度表示する場合も操作は同じです。

マニピュレータでオブジェクトの移動を行う場合は、を左クリックして移動用マニピュレータを表示させます。赤、青、緑の矢印をマウス左ボタンでドラッグすると、各軸方向に制限した移動ができます。また、中央の白い円をマウス左ボタンでドラッグすると、軸方向に制限されることなく移動できます。

回転やサイズ変更も操作は基本的に同じで、回転の場合はを左クリック、サイズ変更の場合はを左クリックすると各用途に合わせたマニピュレータを表示できます。サイズ変更用マニピュレータでは、中央の白い円をマウス左ボタンでドラッグすると、比率を変えずにサイズ変更が行えます。

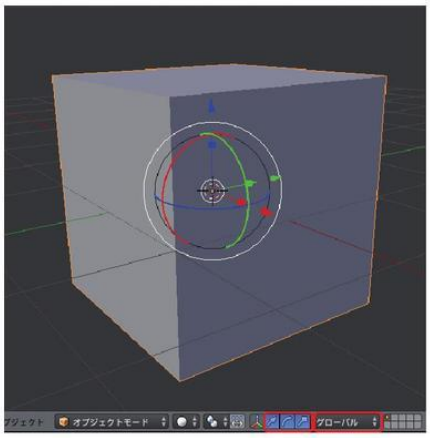

移動用マニピュレータ


回転用マニピュレータ


サイズ変更用マニピュレータ

また、モード切り替えボタンをShiftキー＋左クリックで複数選択すると、全てのマニピュレータが表示され、移動や回転、サイズ変更を切り替えせずに行うことが可能になります。

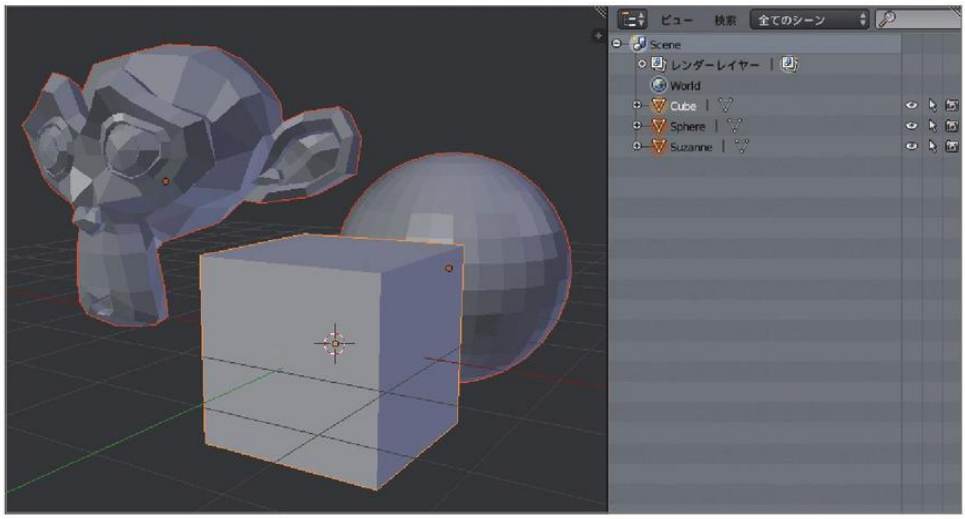
モード切り替えボタン右側の「座標系」メニューで移動や回転の際の基準となる座標を変更できます。シーンの3D空間を基準とした［グローバル］や、選択中のオブジェクトを基準とした［ローカル］などがあります。



オブジェクトの選択

オブジェクトにマウスカーソルを合わせて**右クリック**すると選択できます。Shiftキー＋右クリックで複数のオブジェクトを同時に選択できます。選択した状態のオブジェクトはオレンジ色の線で囲まれます。複数選択の場合、薄いオレンジ色の線で囲まれているオブジェクトが、最後に選択されたことを表しています。

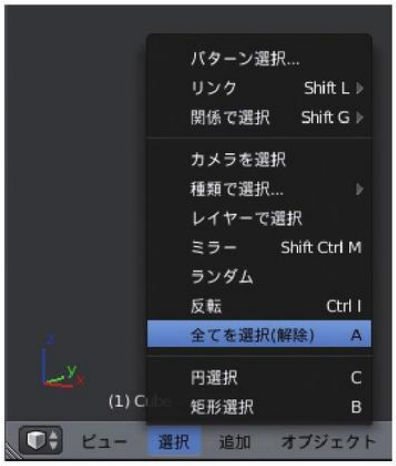
アウトライナーからも同様にオブジェクトを選択できます。アウトライナーでは右クリックではなく、左クリックでの選択となります。



全選択

3Dビューヘッダの［選択］から［全てを選択（解除）］（Aキー）を選択すると、3Dビューの全てのオブジェクトが選択されます。

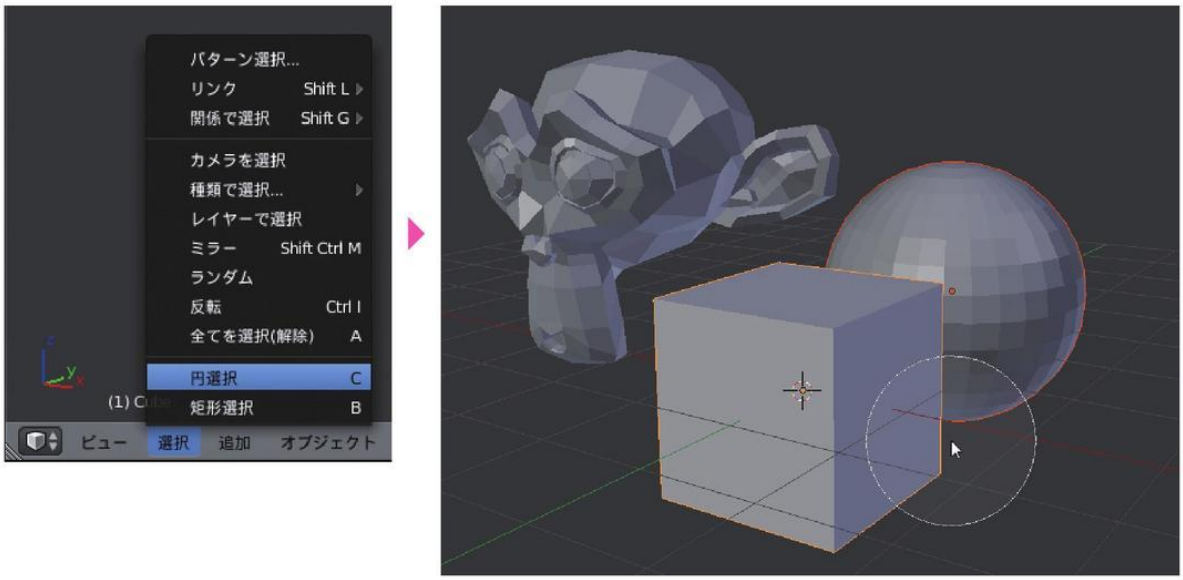
再度［全てを選択（解除）］を選択すると、全ての選択が解除されます。



なぞって選択

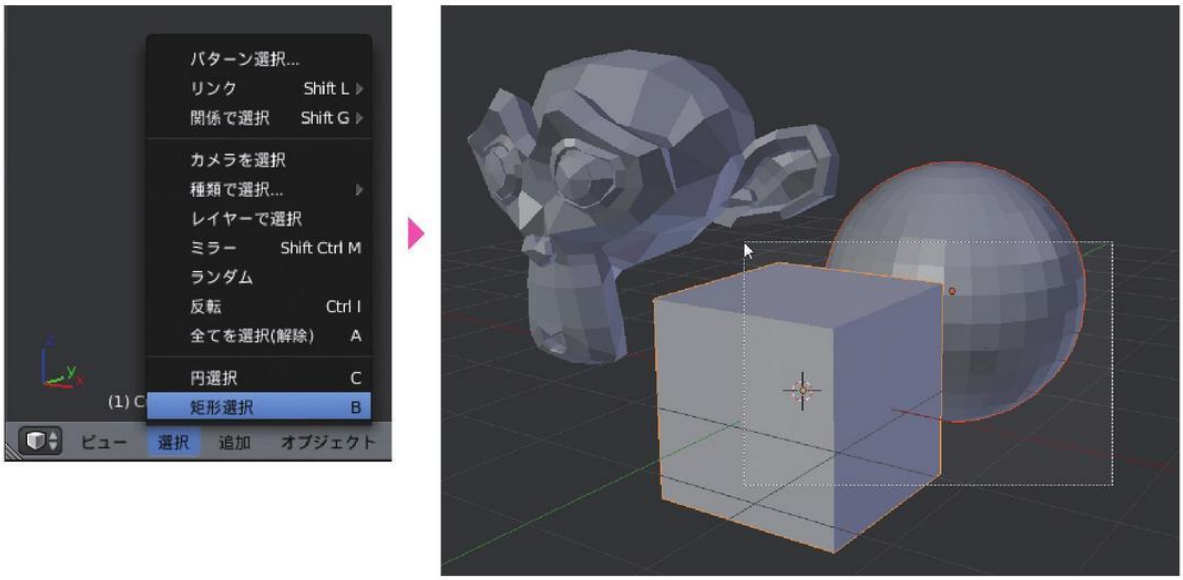
3Dビューヘッダの［選択］から［円選択］（Cキー）を選択すると、マウスカーソルが白い円に変わります。その状態でマウス左ボタンでドラッグすると、なぞった箇所が選択されます。

選択範囲の白い円は、マウスホイールの回転で大きさを変更できます。



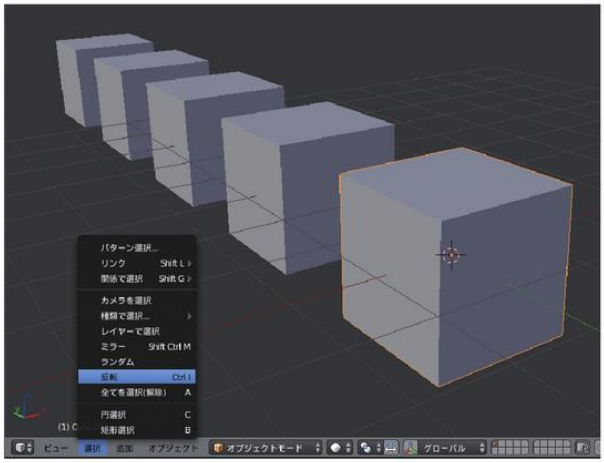
矩形選択

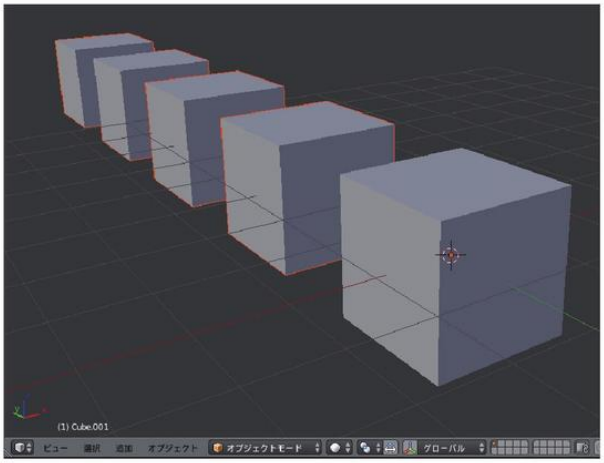
3Dビューヘッダの［選択］から［矩形選択］（Bキー）を選択すると、3Dビューに十字が表示されます。その状態でマウス左ボタンでドラッグすると、矩形で囲んだ箇所が選択されます。



反転

3Dビューヘッダの［選択］から［反転］（Ctrl＋Iキー）を選択すると、選択状態が反転され、選択されていた箇所が選択解除になり、選択されていなかった箇所が選択した状態になります。

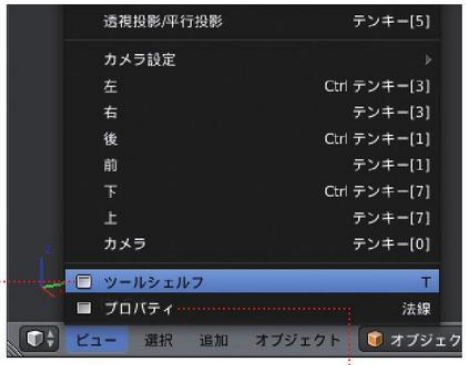


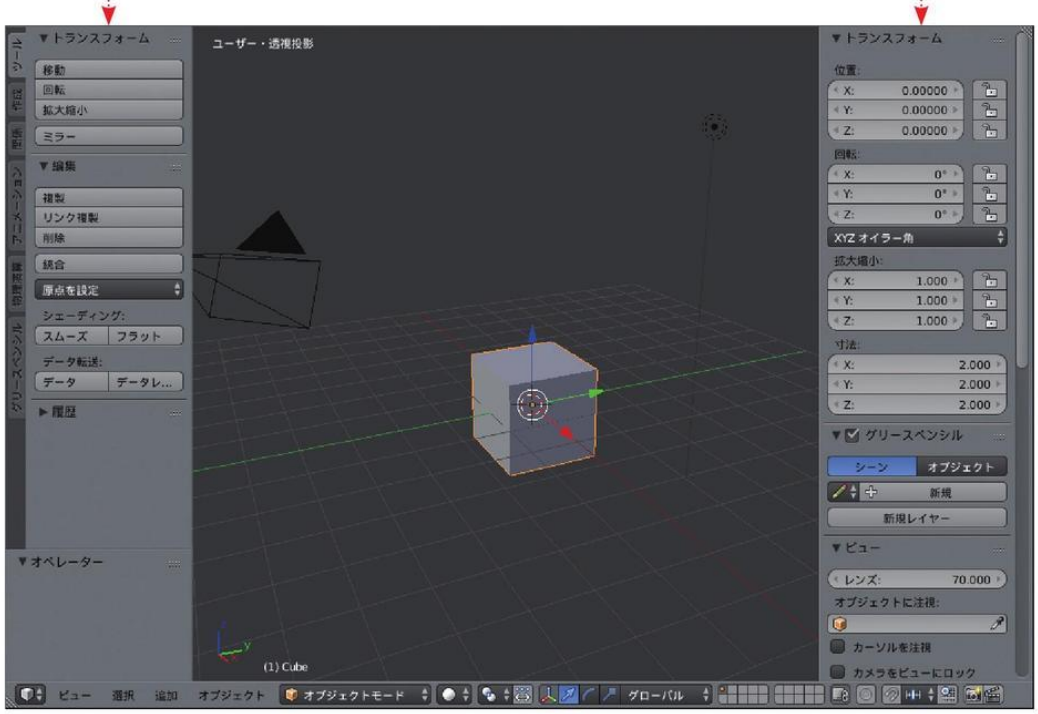


ツールシェルフとプロパティパネル

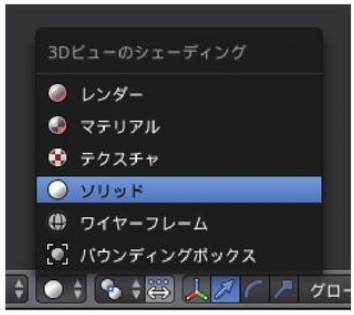
3Dビューの左側には「ツールシェルフ」、右側には「プロパティパネル」があり、それぞれ便利なツールや各種プロパティが格納されており、各モードによって自動的に内容が切り替わります。

3Dビューヘッダの［ビュー］から［ツールシェルフ］（Tキー）と［プロパティ］（Nキー）を選択することで、表示／非表示の切り替えができます。





3Dビューのシェーディングの切り替え



デフォルトでは、［ソリッド］表示モードに設定されており、オブジェクトは面で覆われて陰影が表示された状態になっています。

表示されるシェーディングは、3Dビューヘッダの「3Dビューのシェーディング」メニューで切り替えることができます。デフォルトの［ソリッド］の他に、5種類の表示モードが用意されています。

バウンディングボックス

オブジェクトの範囲が直方体で表示されます。実際の形状のメッシュは非表示となります。

ワイヤーフレーム

面が非表示となり、オブジェクトが辺のみで表示されます。

テクスチャ

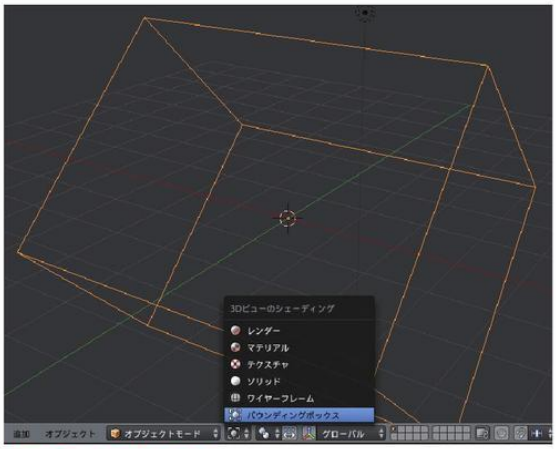
オブジェクトにテクスチャが貼られている場合、プレビューされます。

マテリアル

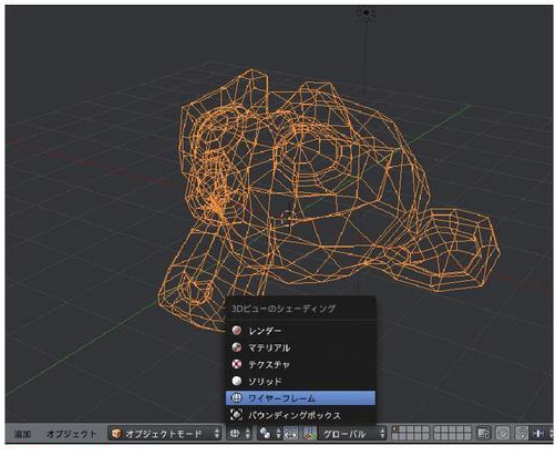
［ソリッド］とは異なるGLSL（OpenGL Shading Language）という高レベルシェーディング方式で表示されます。実際に配置されている光源の影響が反映されます。

レンダー

レンダリング結果がプレビューされます。レンダリング時と同様にカメラやランプなどは表示されません。

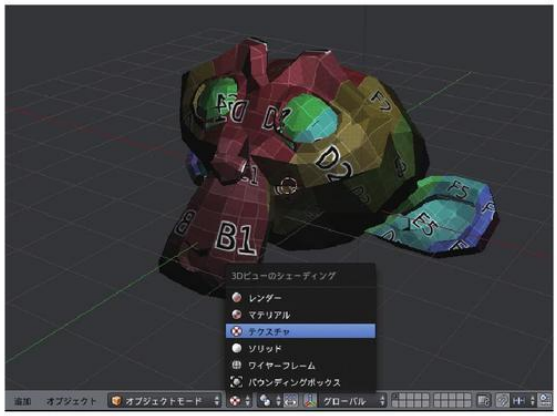


バウンディングボックス

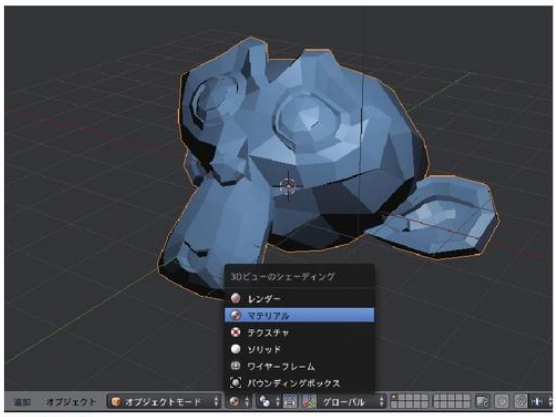


ワイヤーフレーム

ソリッド



テクスチャ



マテリアル

レンダー

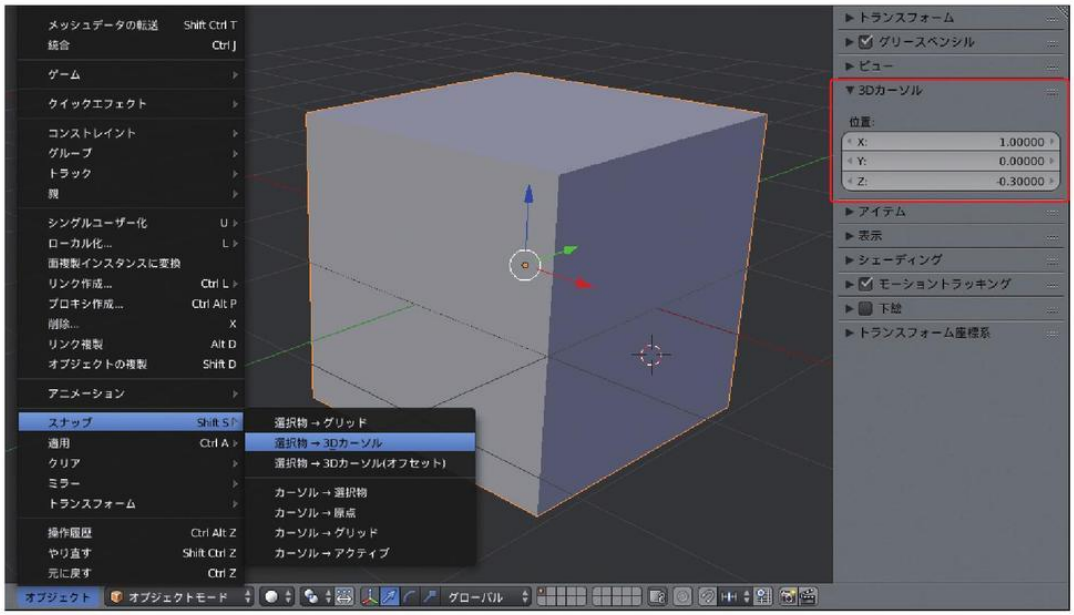
3Dカーソル

3Dカーソルはオブジェクトを作成する際の基準となります。また、設定によってオブジェクトの回転や拡大縮小の基準点にすることができます。

位置を変更する場合は、3Dビュー上の移動したい場所を左クリックします。また、プロパティパネル（Nキー）内の「3Dカーソル」パネルで各座標軸ごとに数値で位置を指定することが可能です。

3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［スナップ］（Shift＋Sキー）→［カーソル→原点］を選択すると、3Dカーソルが原点に移動します。

その他、スナップメニューの［選択物→3Dカーソル］で選択中のオブジェクトを3Dカーソルの位置に移動したり、［カーソル→選択物］で選択中のオブジェクトの位置に3Dカーソルを移動できます。



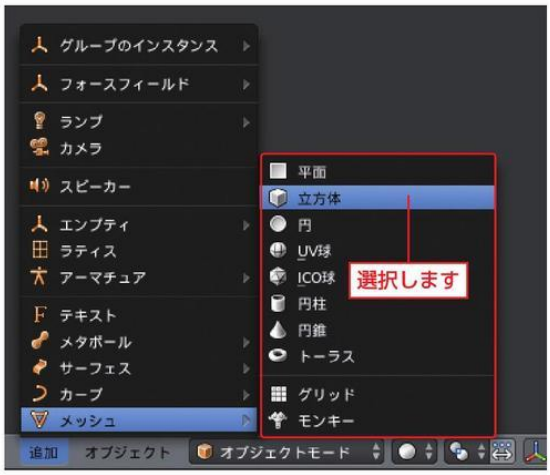
オブジェクトの編集

配置と削除

Blenderには、あらかじめ立方体や球体といったプリミティブなオブジェクトが用意されています。

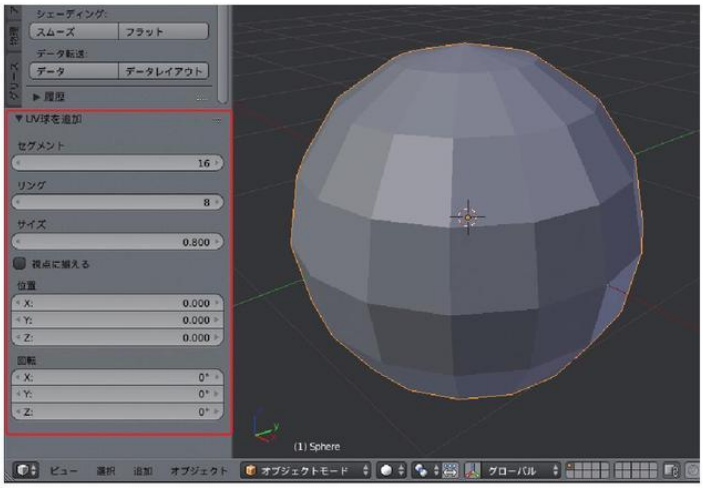
それらのオブジェクトは3Dカーソルの場所に配置されるので、基本的に3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［スナップ］（Shift＋Sキー）→［カーソル→原点］を選択し、事前に3Dカーソルを原点に移動するようにしましょう。

プリミティブ・オブジェクトの配置は、3Dビューヘッダの［追加］（Shift＋Aキー）から［メッシュ］を選択して表示されたメニューから配置したい形状を選びます。

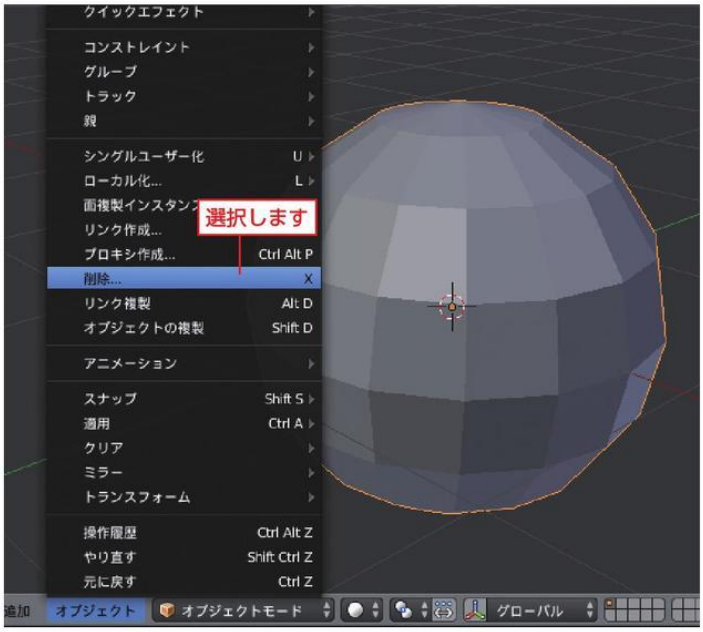


3Dビューヘッダの［ビュー］から［ツールシェルフ］（Tキー）を選択することで表示される「ツールシェルフ」では、配置したオブジェクトのサイズや面の分割数などが変更できます。

このパネルでの設定が行えるのは作成時のみとなり、一度決定（移動などその他の作業）すると、パネルは表示されなくなります。



オブジェクトを削除する場合は、右クリックで該当のオブジェクトを選択した状態で、3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［削除］（Xキー）を選択します。



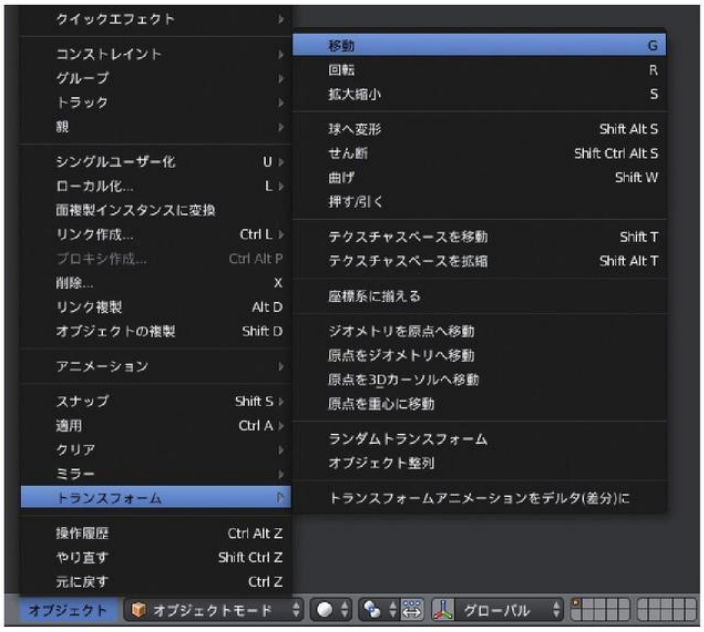
オブジェクトの移動／回転／サイズ変更

移動や回転、サイズ変更はマニピュレータで操作できますが、メニュー選択やショートカットキーでも、同様の操作が可能です。

移動

移動したいオブジェクトを選択した状態で3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）を選択すると、マウスカーソルの移動と合わせてオブジェクトを移動できます。

左クリックで実行、右クリックでキャンセルとなります。



回転

回転したいオブジェクトを選択した状態で3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［トランスフォーム］→［回転］（Rキー）を選択すると、マウスカーソルの移動と合わせてオブジェクトを回転することができます。3Dビューの視点を軸に回転されます。

左クリックで実行、右クリックでキャンセルとなります。

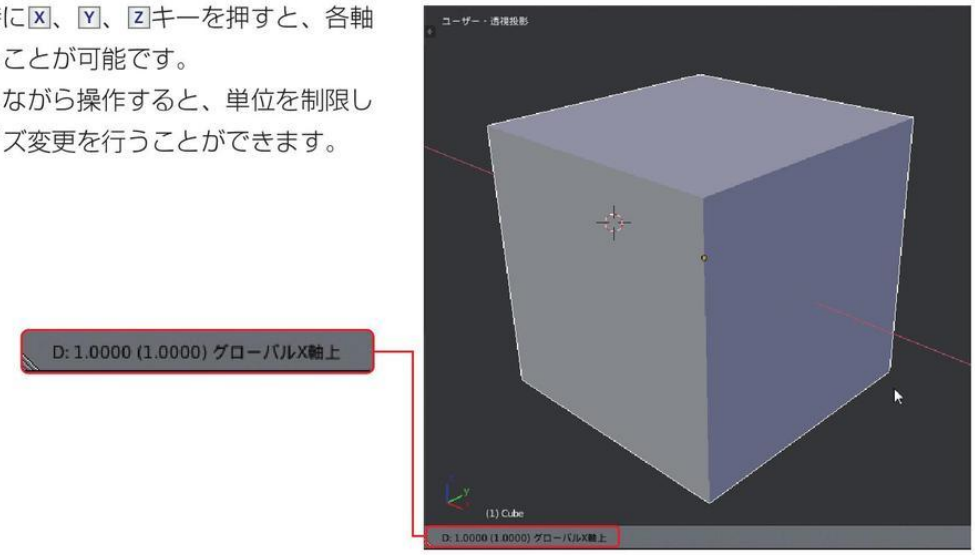
サイズ変更

サイズ変更したいオブジェクトを選択した状態で3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［トランスフォーム］→［拡大縮小］（Sキー）を選択すると、マウスカーソルの移動と合わせてオブジェクトを拡大縮小することができます。

左クリックで実行、右クリックでキャンセルとなります。

それぞれの操作と同時にX、Y、Zキーを押すと、各軸方向のみに制限をかけることが可能です。

また、Ctrlキーを押しながら操作すると、単位を制限しながら移動や回転、サイズ変更を行うことができます。

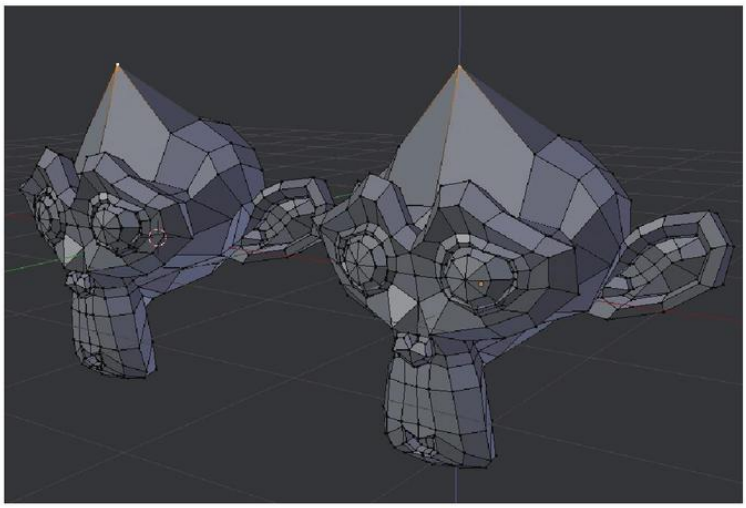


オブジェクトの複製

Blenderでは、2種類の複製方法が用意されています。

3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［オブジェクトの複製］（Shift＋Dキー）を選択すると、複製されたオブジェクトは、複製元とは別オブジェクトとして扱われ、独立したオブジェクトとなります。

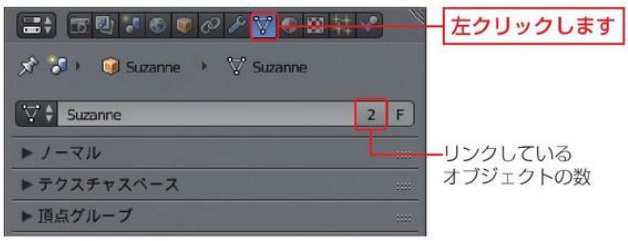
それに対して、3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［リンク複製］（Alt＋Dキー）を選択すると、複製されたオブジェクトは、複製元とリンクした状態となり、編集モードでいずれかの形状を変形すると、同様にもう一方の形状も変形されます。オブジェクトモードでの移動、回転、サイズ変更は個別に行うことができます。



このリンク状態は、プロパティエディターの▽を左クリックすると確認できます。オブジェクト名の横に数字が表示され、リンクしているオブジェクトの数を表しています。

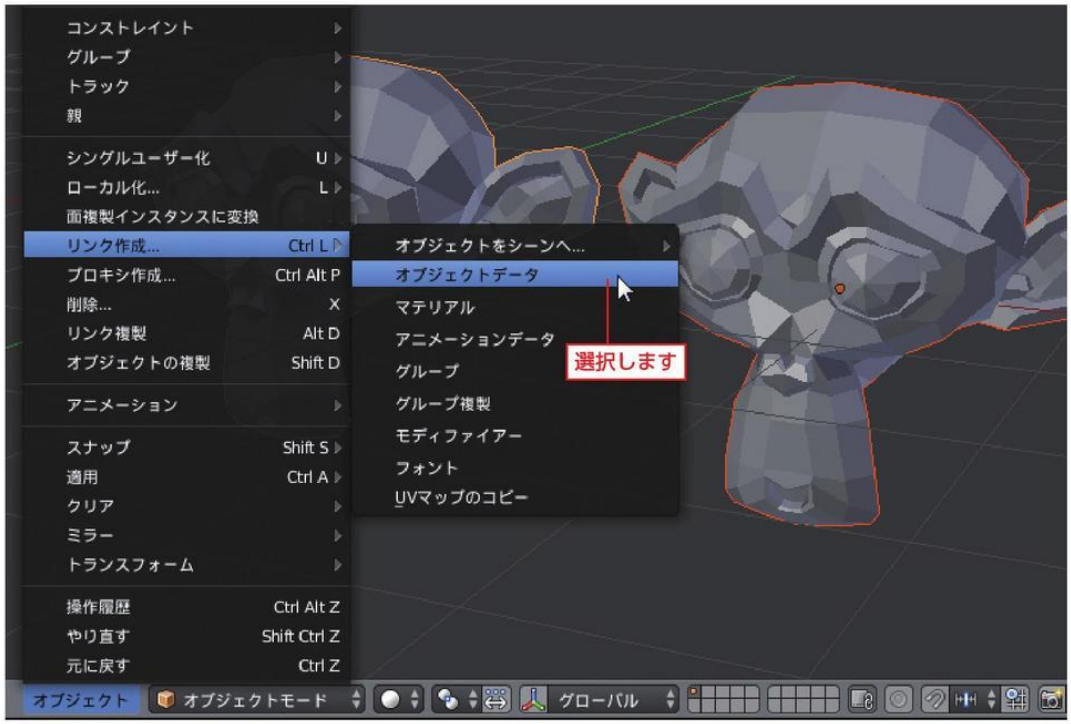
この数字を左クリックすると、リンクが解除されます。

「オブジェクトデータ」パネル



また、後からリンクを設定することも可能です。リンクしたいオブジェクトを複数選択して、3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［リンク作成］（Ctrl＋Lキー）→［オブジェクトデータ］を選択すると、リンクを設定できます。

異なる形状のオブジェクトをリンク設定した場合は、全てのオブジェクトが最後に選択したオブジェクトの形状に変更されます。

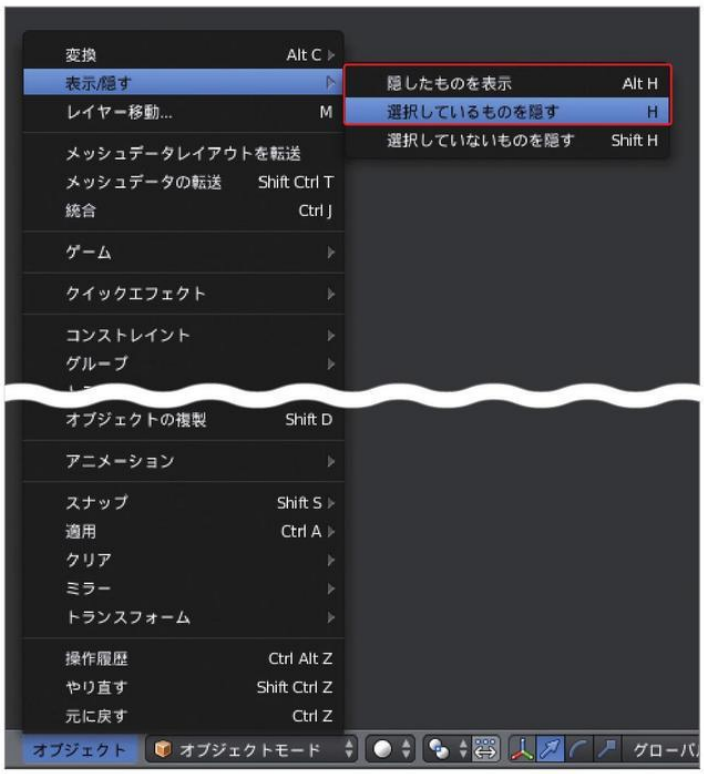


オブジェクトの表示／非表示

オブジェクトの表示および非表示は、アウトライナーで操作できますが、メニュー選択もしくはショートカットキーでも同様の操作が可能です。

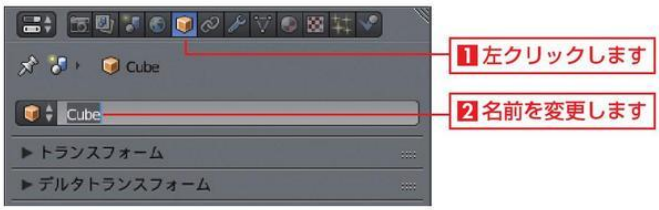
該当のオブジェクトを選択した状態で、3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［表示/隠す］→［選択しているものを隠す］（Hキー）を選択すると非表示になります。

再度表示させる場合は、［隠したものを表示］（Alt＋Hキー）を選択します。

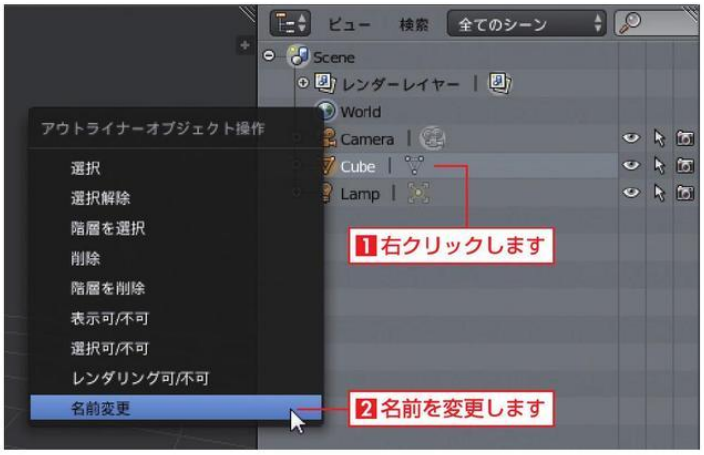


オブジェクト名の変更

プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。入力フォームで任意の名前に変更することが可能です。



また、アウトライナーの該当するオブジェクトを右クリックし、表示されたメニューから［名前変更］を選択すると、同様に任意の名前に変更することが可能です。

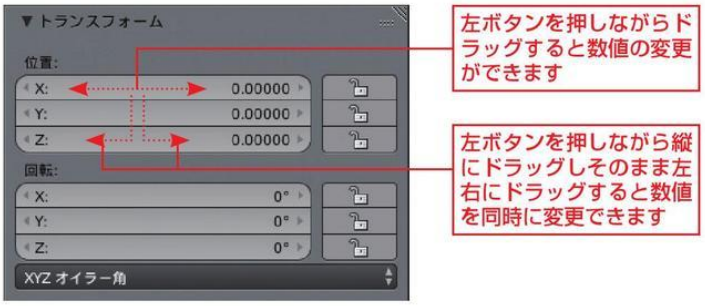


プロパティの数値変更

各項目のプロパティには、数値を変更することで設定を行うケースが数多くあります。

数値の変更方法は、数値の左右に配置されている三角形のアイコンで行います。

を左クリックすると数値を減らし、 を左クリックすると数値を増やします。



また、数値が記載されている枠内をマウス左ボタンを押しながら左右にドラッグすることで、数値の変更を行うこともできます。

座標軸のXYZなど縦にドラッグして、そのまま左右にドラッグすると、縦にドラッグした数値全てを同時に変更できます。比率を変えずにサイズ変更する場合などに便利です。

なお、数値を左クリックして選択した状態にすると、直接数値を入力することが可能です。

一般的なソフトウェアと同様に、Ctrl＋Cキーでコピー、Ctrl＋Vキーでペーストを行うことができます。

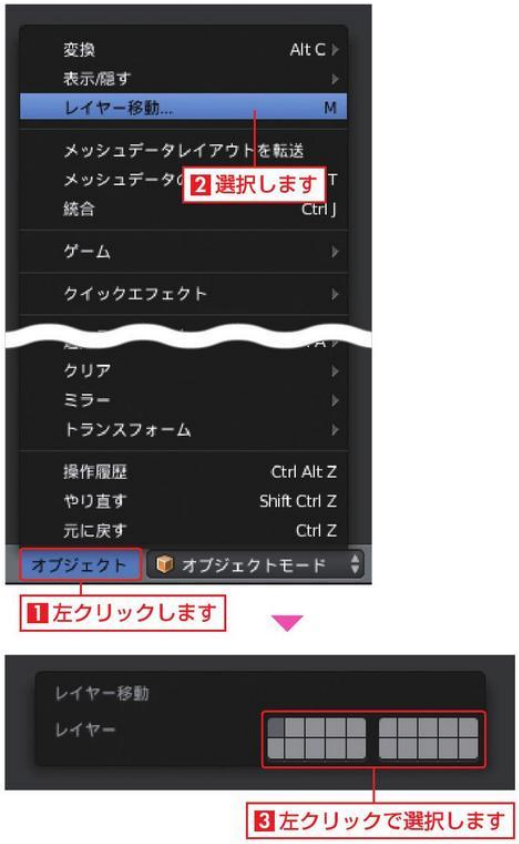
なお、Blenderでは選択する必要はなく、マウスカーソルを数値の位置に合わせるだけでコピー&ペーストを行うことができます。

レイヤー機能

Blenderには、画像編集ソフトでも活用されているレイヤー機能が搭載されています。複数のオブジェクトを管理する際に便利な機能です。

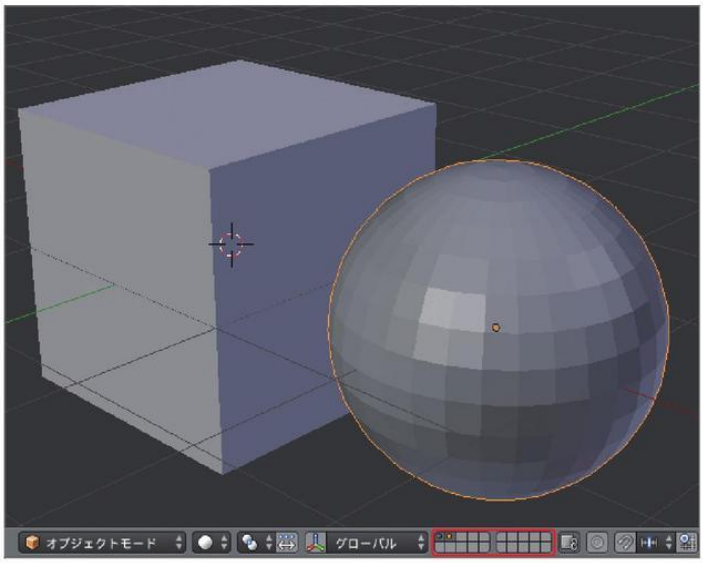
レイヤー間の移動は、オブジェクトモードでオブジェクトを選択した状態で、3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［レイヤー移動］（Mキー）を選択すると、10×2マスのレイヤー選択ウィンドウが表示されるので、移動先レイヤーを左クリックで選択します。

移動先レイヤーを指定する際、Shiftキーを押しながら左クリックすることで、複数のレイヤーに同時に配置させることも可能です。これは、あくまでも複数のレイヤーにまたがって配置されているだけで、オブジェクトは1つです。



レイヤーの表示切り替えは、3Dビューヘッダの10×2のマスで行います。左クリックで表示させるレイヤーを選択できます。

Shiftキーを押しながら左クリックすると、複数のレイヤーを同時に選択して表示することができます。

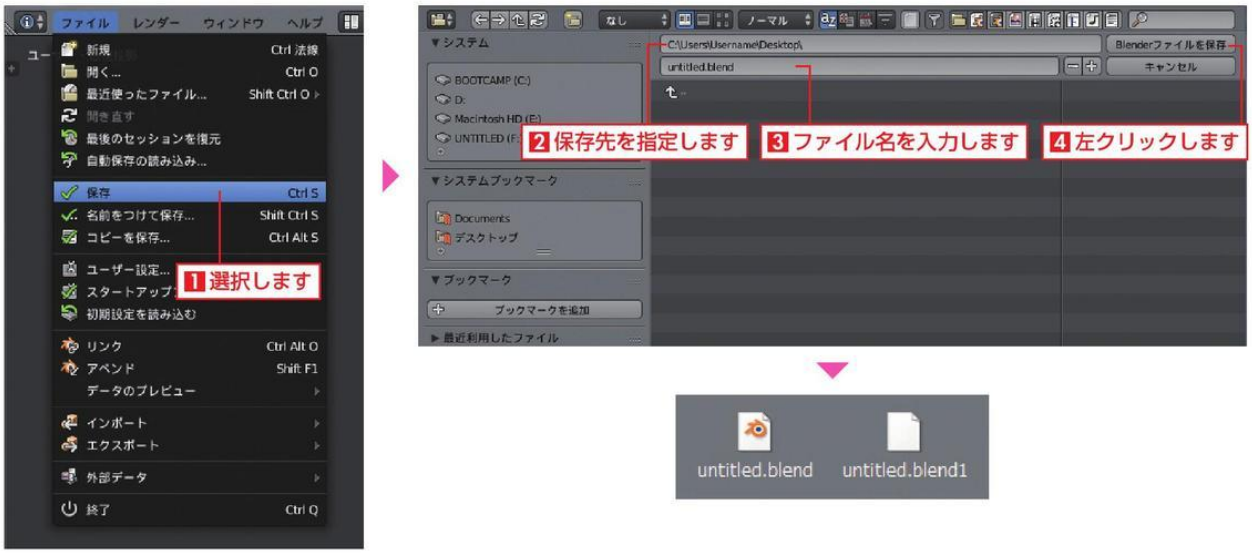


ファイルの保存

ファイルの保存を行う場合は、infoエディターの［ファイル］から［保存］（Ctrl＋Sキー）を選択します。他にも、［名前をつけて保存］（Shift＋Ctrl＋Sキー）や［コピーを保存］（Ctrl＋Alt＋Sキー）などがあります。

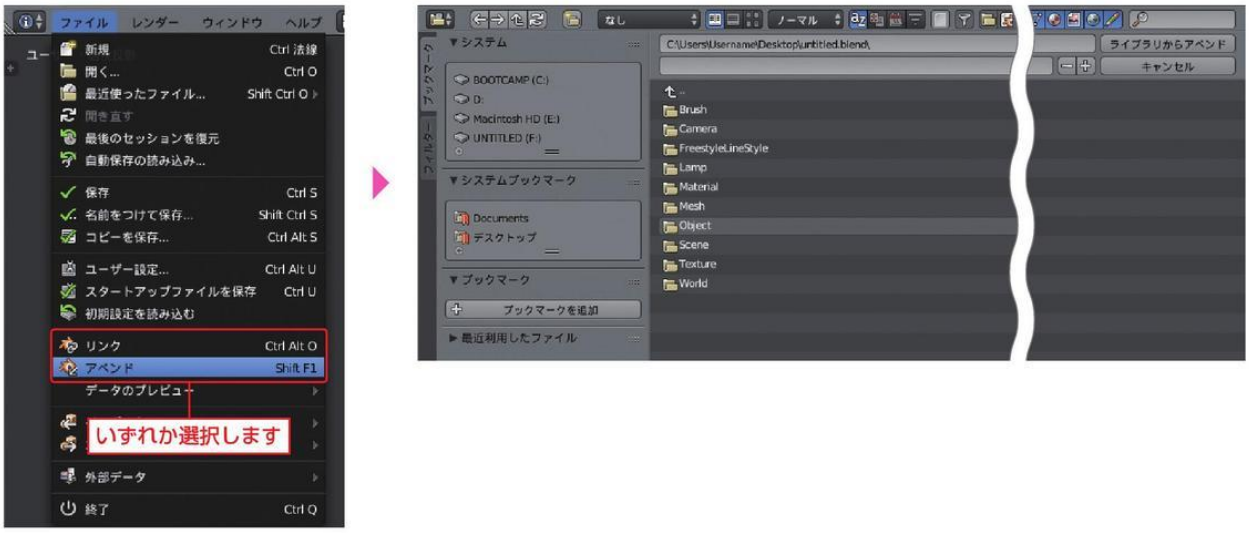
初めて［保存］を選択した場合や［名前をつけて保存］、［コピーを保存］を選択した場合は画面が切り替わるので、保存先とファイル名を指定して［Blenderファイルを保存］ボタンを左クリックし、保存を実行します。

Blenderは、保存した「.blend」ファイルと同じ階層に「.blend1」「.blend2」というバックアップ・ファイルが自動生成されます。もし、これらのバックアップ・ファイルを使用する場合は、末尾の数字を削除して「.blend」に変更します。



アペンド／リンク

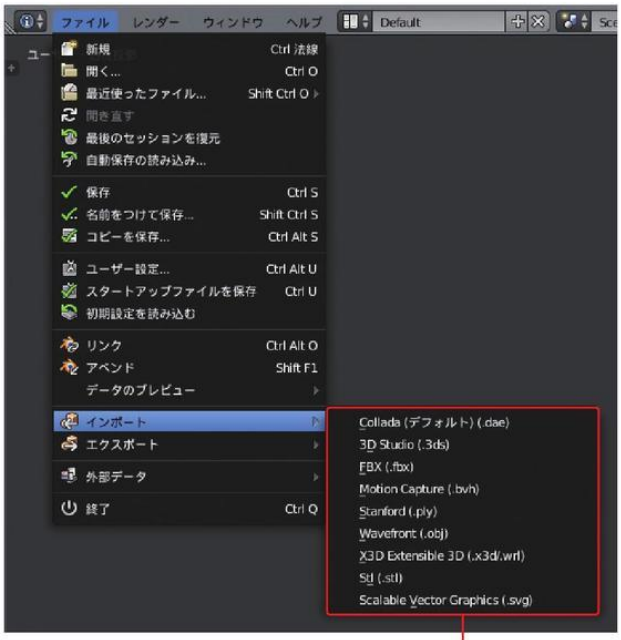
別のBlenderファイルからオブジェクトなどのデータを現在開いているシーンに読み込む場合は、infoエディターの［ファイル］から［アペンド］を選択し、該当する項目を選びます。オブジェクトだけでなく、マテリアルの情報なども読み込むことが可能です。



infoエディターの［ファイル］から［リンク］を選択してデータを読み込むと、元データとリンクした状態になっているので、元データを編集すると読み込んだデータも同様に編集した状態に変更されます。リンクとして読み込んだデータを編集することはできません。

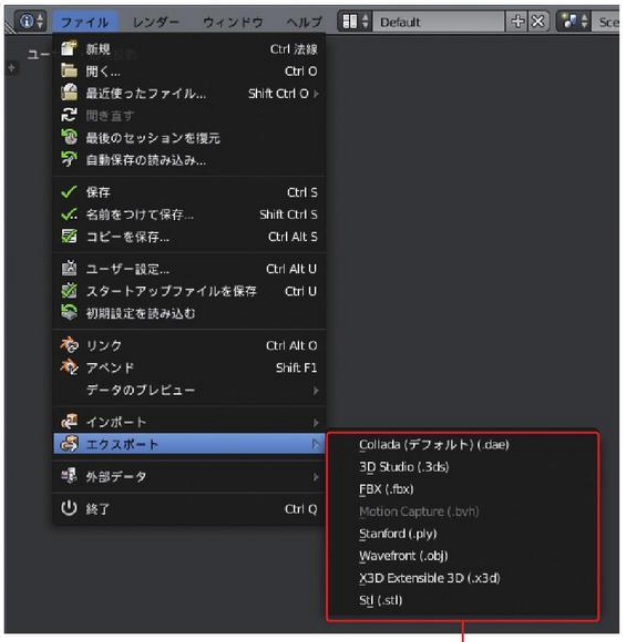
インポート／エクスポート

他の3DCGソフトで作成された「.obj」ファイルなどを読み込む場合は、infoエディターの［ファイル］にある［インポート］から読み込む3Dデータのファイル形式を選択します。



デフォルトでインポート可能なファイル形式

Blenderで作成したデータを他の3DCGソフトなどで使用する場合は、infoエディターの［ファイル］にある［エクスポート］からファイル形式を選択して書き出します。



デフォルトでエクスポート可能なファイル形式

Blender 3D Character
Making Technique

PART 2

3Dキャラクター制作フロー

本書では、3DCGソフト「Blender」を使用してオリジナルの人物キャラクターを制作し、そのキャラクターを使用したアニメーション作品を仕上げるまでの解説を行います。まずは、実際編集作業に入る前に、簡単に各工程の作業内容を順を追って紹介します。

SECTION 2.1 制作の流れと作業内容

これから紹介する作業工程を経て、3Dキャラクターのアニメーション作品を仕上げていきます。3DCG制作を初めて行う方は特に、一連の流れ、それぞれの工程での作業内容を把握することは、スムーズに制作を行う上でとても重要です。

3DCG制作のワークフロー

Step1. モデリング ☞ PART 3・51ページ参照

人物や衣装の造形を行います。Blenderに搭載されている優れた機能を駆使しながら、各パーツの形状に適した手法でモデリングを行います。

Step2. マテリアル＆テクスチャ ☞ PART 5・185ページ参照

各パーツの質感に合わせて色や光沢、透明度などのマテリアル設定を行います。衣装などのディテールはテクスチャで表現します。

Step3. キャラクターセットアップ ☞ PART 6・235ページ参照

完成した人物キャラクターに対して、アニメーションさせるための準備として必要不可欠な骨格の作成や表情の設定などキャラクターセットアップを行います。

Step4. アニメーション ☞ PART 7・287ページ参照

設定した骨格を操作して簡単なダンスステップのモーションを設定します。合わせて瞬きやスマイルなどフェイシャルアニメーションの設定を行います。

Step5. クロスシミュレーション ☞ PART 8・319ページ参照

スカートや髪の毛の動きは、よりリアリティのある仕上がりにするため、物理演算を用いたクロスシミュレーションを設定します。

Step6. アニメーションの書き出し ☞ PART 9・345ページ参照

（静止画のレンダリングはPART 4・161ページ参照）

実際の撮影現場と同じようにライティングや背景の設定を行い、撮影するカメラのアングルや画角などを設定して動画データとして書き出します。

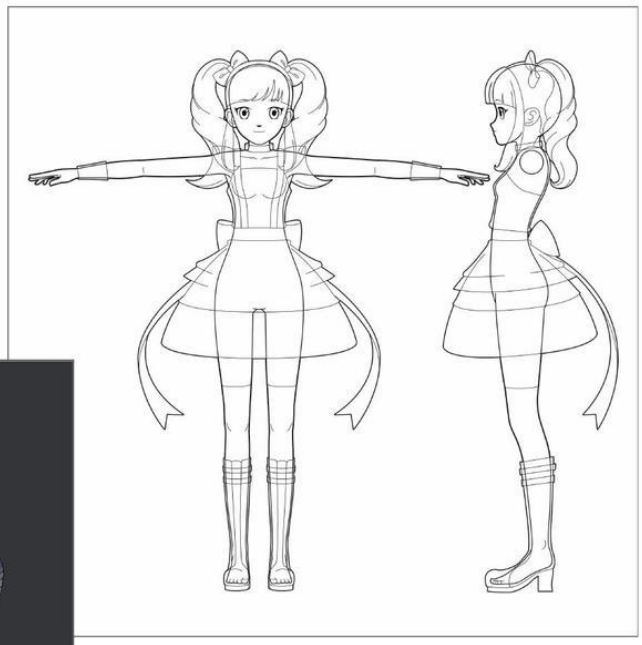
モデリング

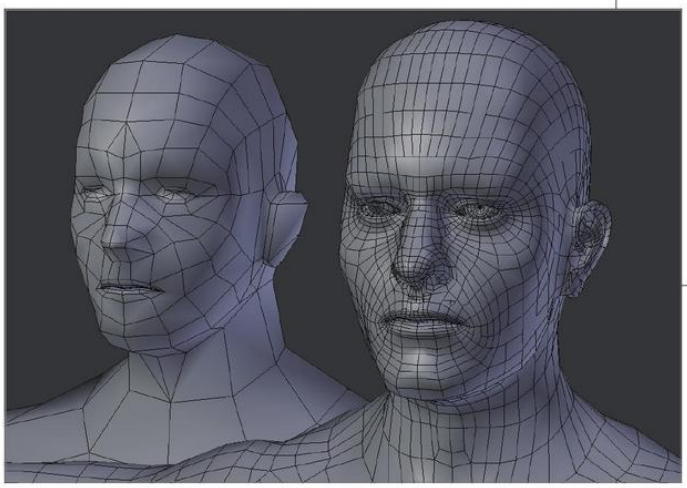
オリジナルの人物キャラクターを制作する場合、なるべくスケッチを描きイメージを固めるようにしましょう。

さらに下絵として三面図（または二面図）を用意すれば、画面上に貼り付けてそれを元にモデリングを行うことで、より正確でスムーズに作業を行うことができます。

一般的に最も主流となるポリゴンモデリングという手法を用いて造形を行います。ポリゴンモデリングは、面（ポリゴン）を繋ぎ合わせて頂点、辺、面の集合体**メッシュ（ポリゴンメッシュ）**を構築していきます。

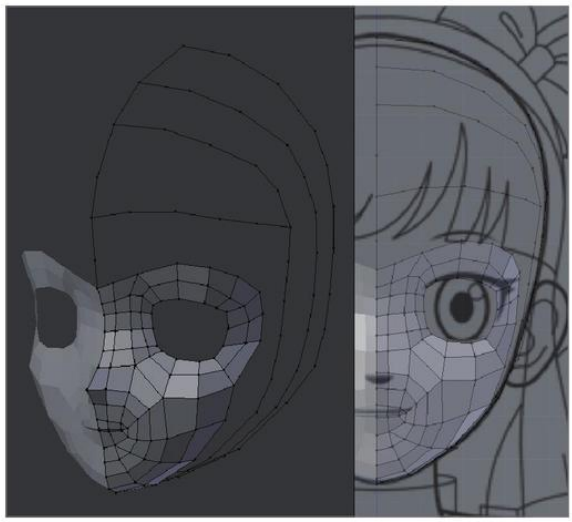
想定するポリゴンの細かさは、データ容量や編集の容易さなどを考慮して、ローポリゴンとハイポリゴンの中間程度の仕上がりを目指します。





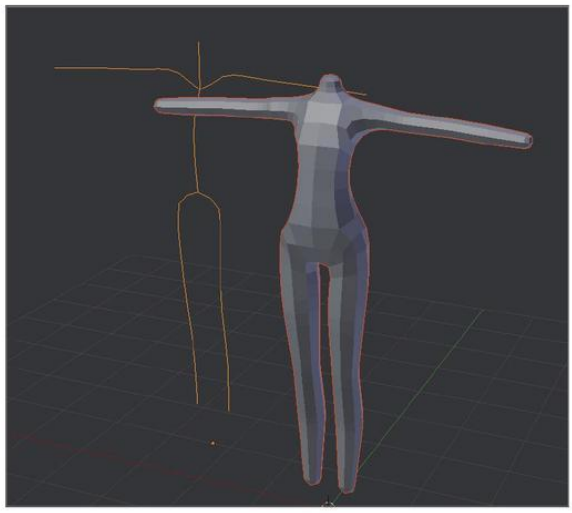
モデリングは、頭部、ボディ、髪の毛、衣装の順に作業を行います。

頭部は、形状を把握しながらガイドとなる**辺**を構築していき、その辺を元に面を張り付けて造形していきます。また、左右対称な形状なので、鏡像を自動生成してくれる**ミラーモディファイアー**という機能を活用してモデリングを行います。



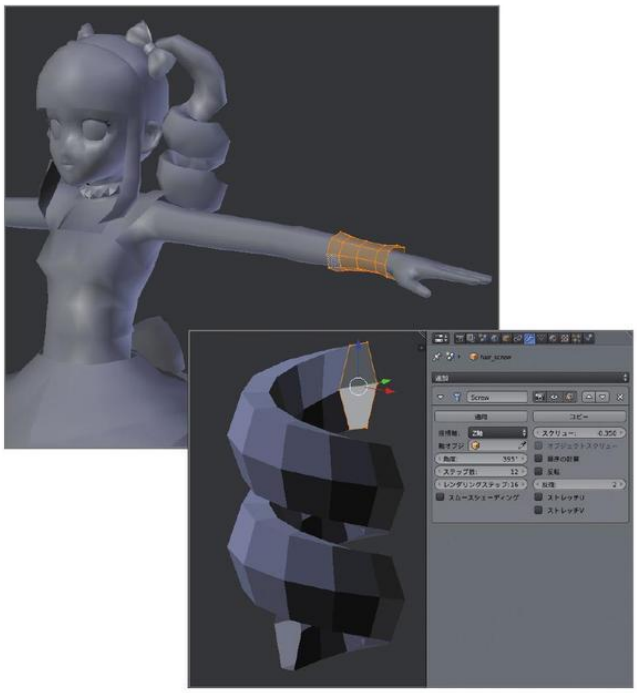
ボディは、腕や脚などの中心を通るようにガイドとなる**辺**を構築していき、**スキンモディファイアー**という機能を活用してその辺に対して肉付けするようにモデリングを行いベースとなる形状を作成します。

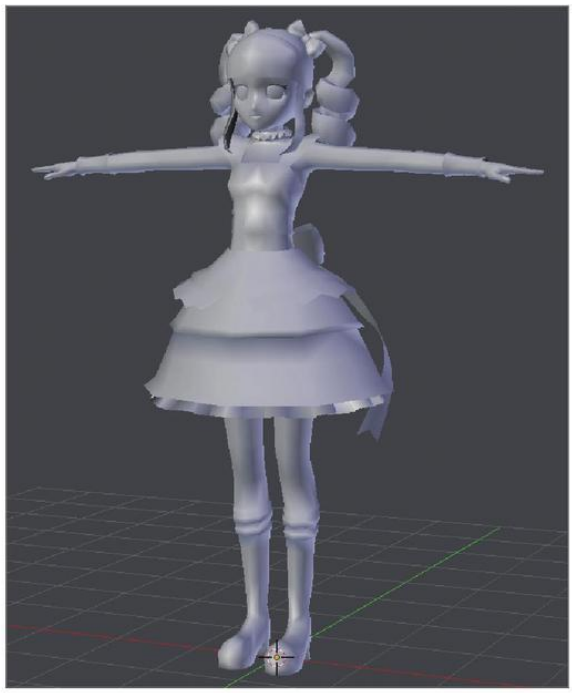
さらに、指や甲などのモデリングやボディーラインの調整などディテールの作り込みを行います。



髪の毛や衣装のモデリングは、頭部やボディの一部を複製し、それらをベースにメッシュの伸展や分割をしながら造形していきます。

髪の毛のツインテール部分は、**スクリューモディファイアー**という機能を活用して巻き髪を表現します。



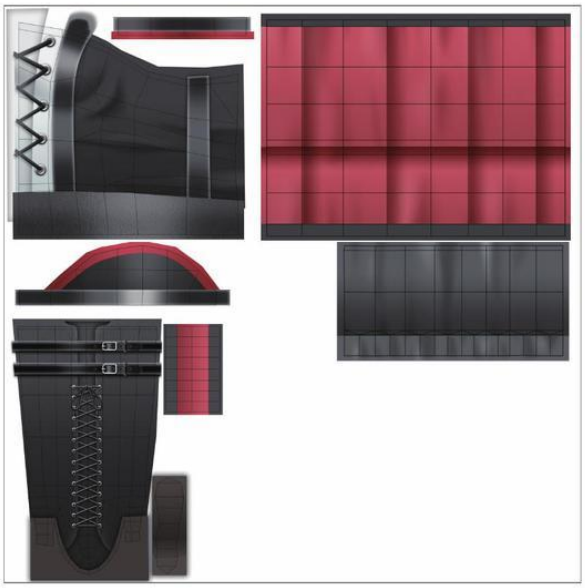


マテリアル&テクスチャ

マテリアルでは、色や光沢の設定はもちろん、透明度を調整して薄く透けて見えるチュール生地を表現したり、反射率を調整して金属を表現するなど、様々な質感を設定します。

マテリアルだけでは表現できない絵柄などは、画像をテクスチャとしてオブジェクトに貼り付けることで、ディテールの作り込みを行います。

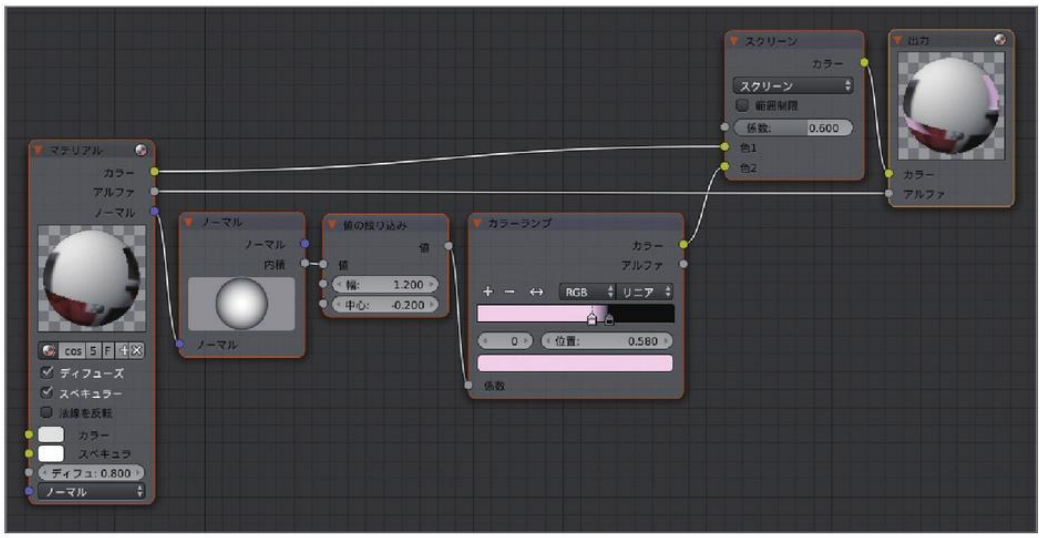
立方体や球体とは異なり、人物のような複雑な形状は、キリトリ線を設定して平面に展開することでテクスチャを投影することが可能となります。



このような手法は**UVマッピング**と言われ、テクスチャの投影方式として最もポピュラーなものです。

髪の毛の毛先などモデリングでは作成が困難な形状は、テクスチャを使って透明にすることで表現します。

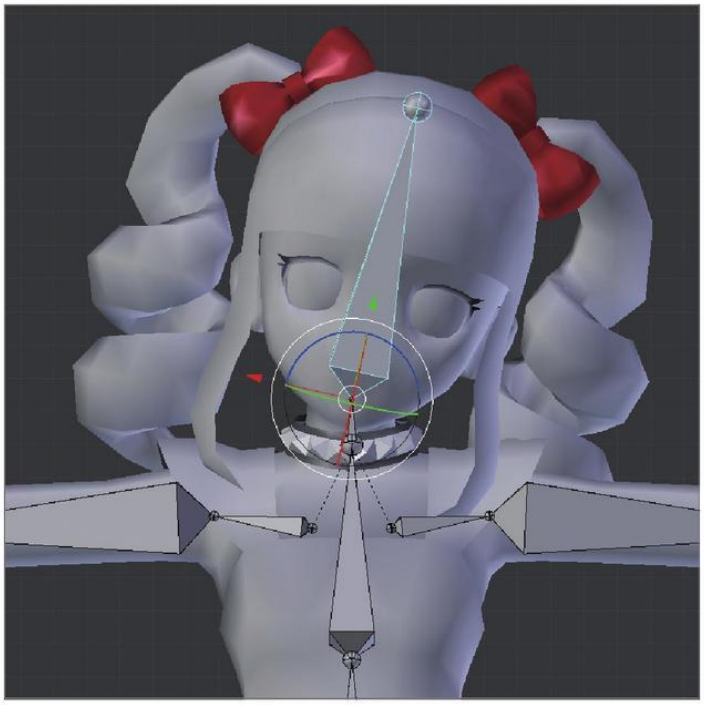
さらに**「マテリアル」ノード**という機能を使用して、通常の設定では困難な表現も直感的な操作で実現できます。

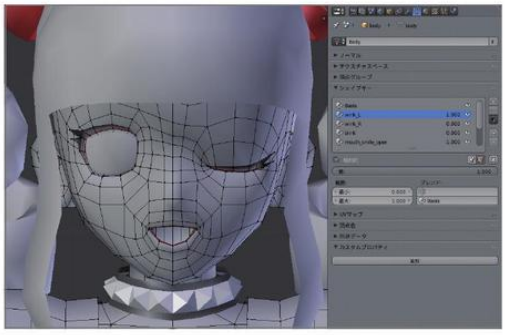


キャラクターセットアップ

制作した人物キャラクターをアニメーションさせるための準備として必要不可欠なのが、**キャラクターセットアップ**です。

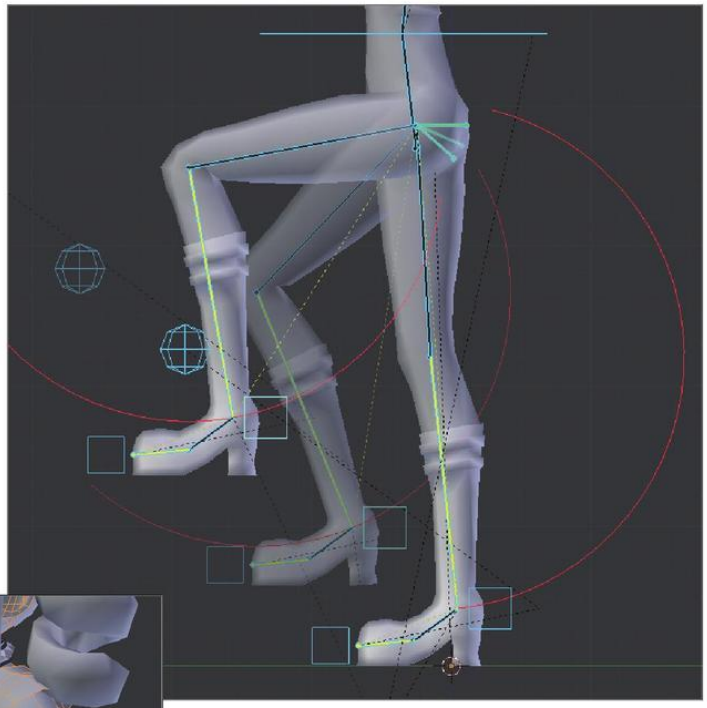
ボディの形状に合わせて用意した骨格と人物キャラクターを関連付けることで、関節を曲げたり捻ったりすることが可能となります。また、**シェイプキー**という機能を使って形状を部分的に変形させることで、瞬きやスマイルなど表情を変化させることができるようになります。

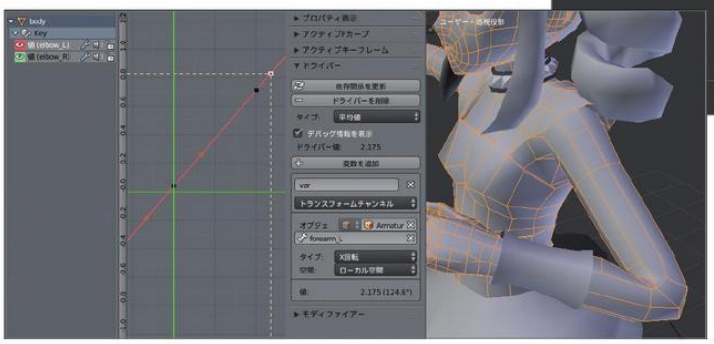




作成した骨格を操作しやすくするためのコントローラーを配置したり、関節を曲げた際の不具合を回避する工夫を行います。

これらのキャラクターセットアップは、後工程のアニメーション設定の際に、どれだけ円滑に編集が行えるかを左右する重要な工程と言えます。

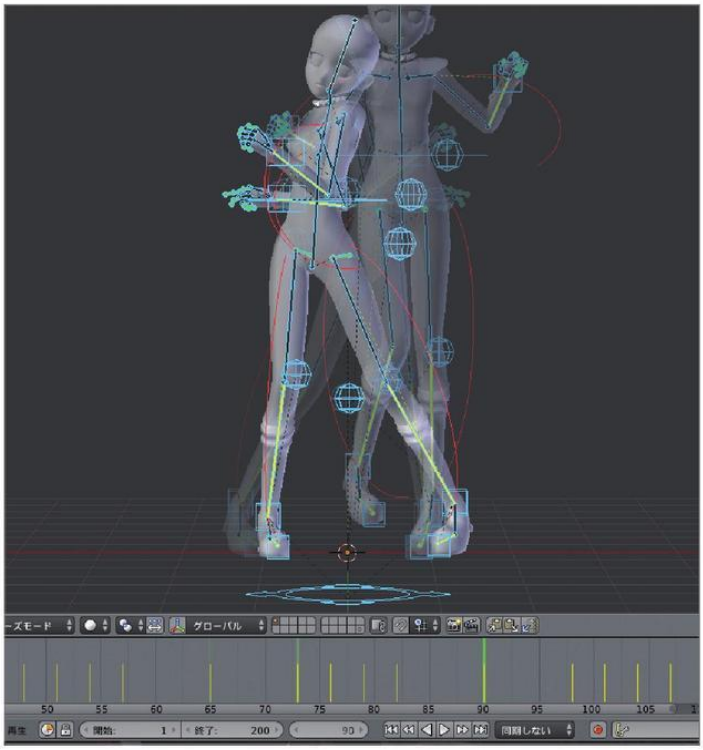




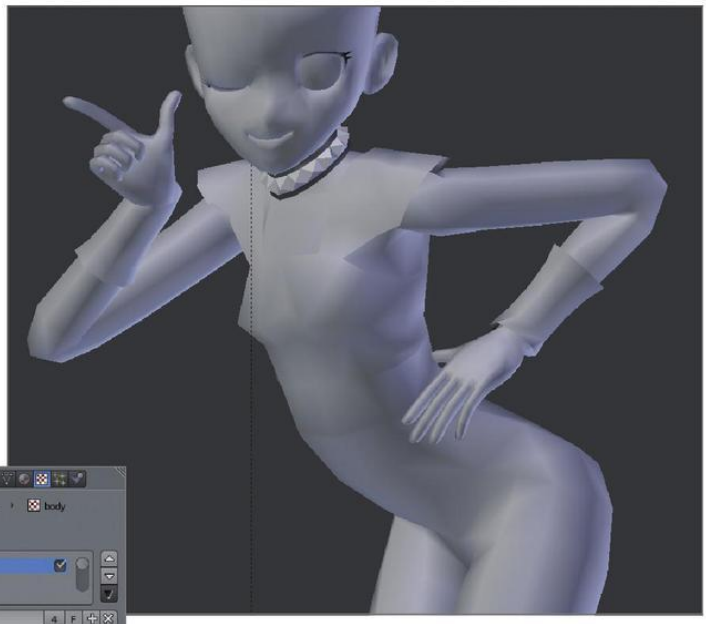
アニメーション

タイムライン上の数フレームおきにポージングを設定し、その間を補間して作成するアニメーション手法をキーフレームアニメーションと言います。

ここでは人物キャラクターの関節を変形して数フレームおきにポージングを設定し、簡単なダンスステップの**キーフレームアニメーション**を作成します。



ボディの動きと合わせて瞬きやスマイルなどシェイプキーを操作して、フェイシャルアニメーションの設定を行います。



視線を変化させるための瞳の動きは、テクスチャの貼り付けている位置を変更するテクスチャアニメーションを用いて表現します。

クロスシミュレーション

スカートや髪の毛の動きは、ボディのように手動でモーションを設定するのではなく、物理演算を用いた**クロスシミュレーション**という機能を使用して自動でモーションを設定します。

物体の硬さや重さなどを設定し、既にモーションの設定されているボディとの衝突判定を行うことで、リアリティのある仕上がりになります。

髪の毛のツインテール部分はスカートなどと異なり厚みのある形状になっているため、通常のクロスシミュレーションの設定では、メッシュ同士が非常に衝突しやすく、形状が破綻してしまう場合があります。

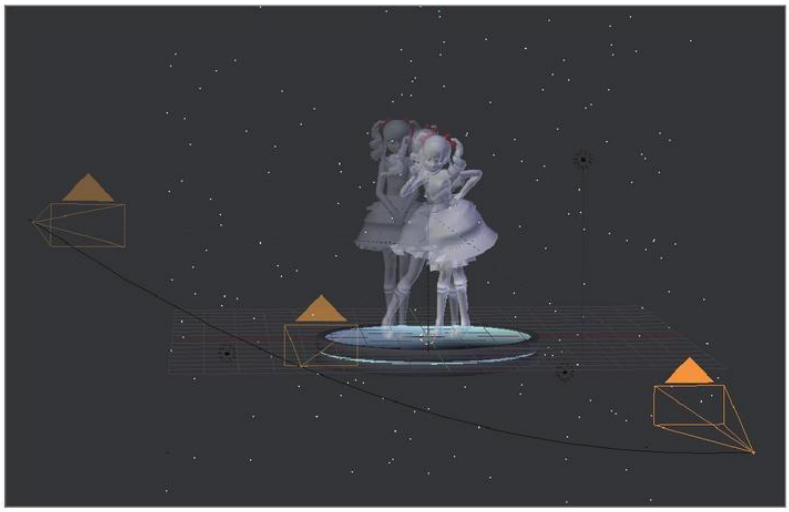
そのため、ボディでも用いた骨格を埋め込み、間接的にクロスシミュレーションを設定することで、不具合を回避します。

アニメーションの書き出し

最後の仕上げとして、アニメーションを書き出すための準備と設定を行います。

実際の撮影現場と同じように、光源となるライティングの配置や背景のステージ作成、星空のような光の演出などの設定を行います。

カメラアングルも固定ではなく、**カメラアニメーション**を設定することで、さらに奥行きや動きのある仕上がりになるようにします。



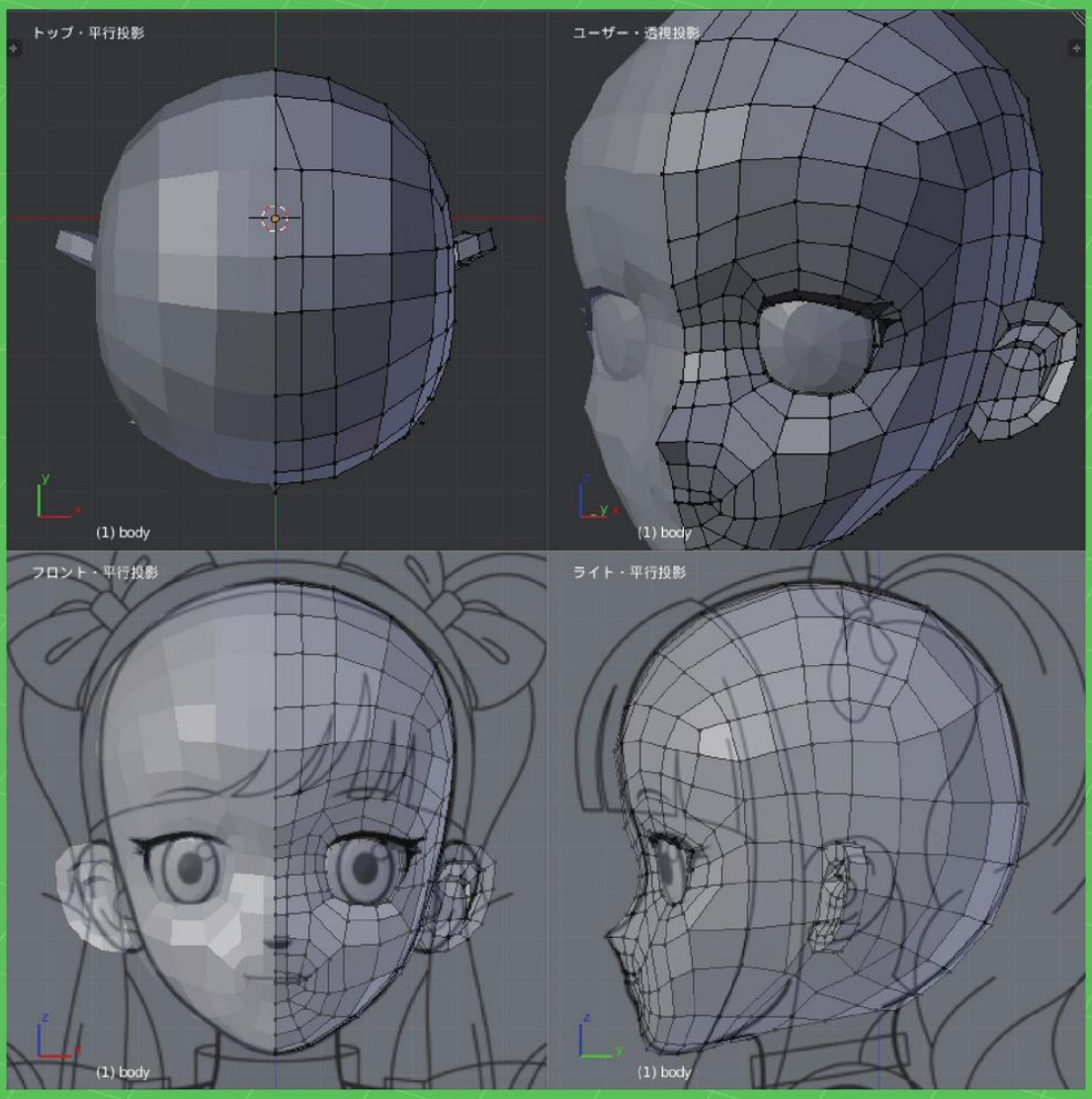
書き出しは、連番の静止画をフレーム数と同じ枚数レンダリングし、最終的にまとめて１つの動画として書き出す「フレーム分割法」という手法を使用します。

Blender 3D Character
Making Technique

PART 3

モデリング

モデリングは、3DCG作品を制作するうえで最初の工程となり、作品のクオリティを左右する重要な作業の１つです。初めて3DCG制作に挑戦する方にもわかりやすく、モデリングの基本的な操作方法から実際に人物キャラクターの形状を作り上げるまでを順を追って解説していきます。



SECTION 3.1 モデリングの基礎知識

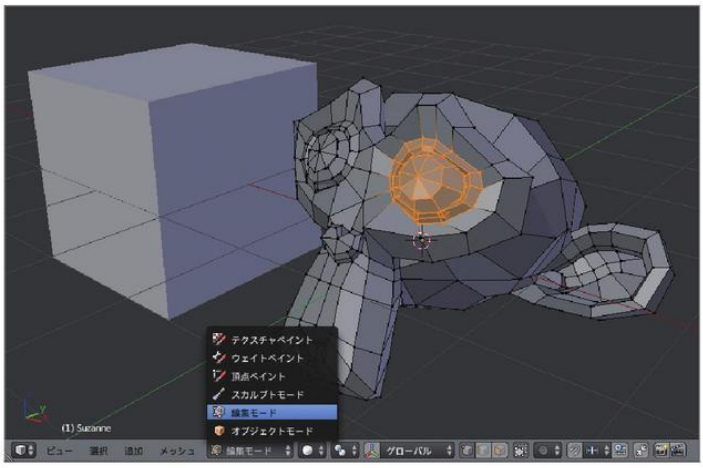
同様の形状を作成する場合でも、モデリングの方法は人それぞれです。Blenderには数多くのモデリング機能が搭載されています。モデリングの基礎をマスターして、自分に合ったモデリング方法を見つけ出してみましょう。

編集モードについて

Blenderでは、オブジェクト形状の変形などのモデリング作業は基本的に編集モードで行います。

形状の編集を行うオブジェクトを選択した状態で、3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］を選択して、編集モードに切り替えます。

オブジェクトモードで Tab キーを押して、編集モードに切り替えることも可能です。

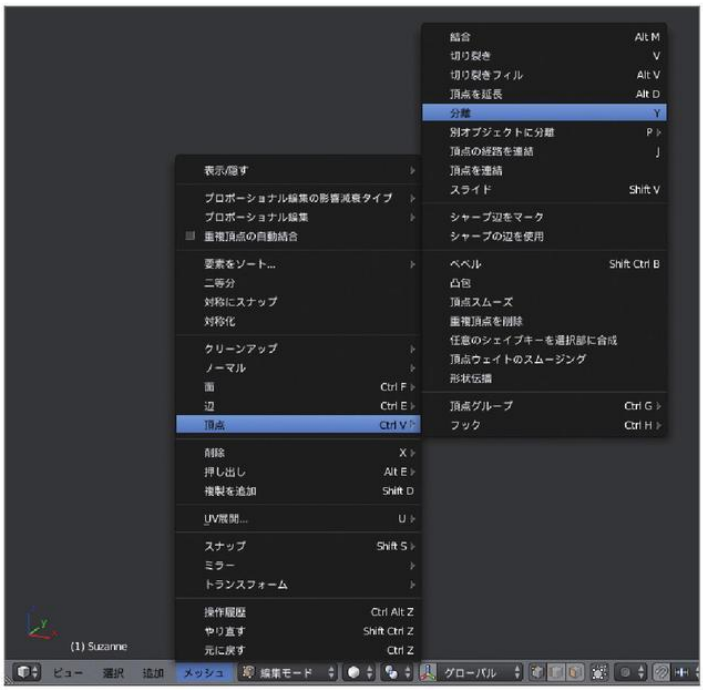


頂点を移動したり、面のサイズを変更して形状を編集していきますが、それだけでは複雑な形状を作成することはできません。辺、面の分割や分離・結合など、様々な機能を駆使してモデリングを行います。

もちろん、Blenderには便利なモデリング機能が数多く搭載されています。それらの機能は、3Dビューヘッダのメニューから呼び出すことができます。

メニューの各項目の右側に記載されている通り、それぞれの機能にはショートカットキーが割り当てられています。

よく使用する機能のショートカットは、覚えておくと便利です。



ツールシェルフと「スペシャル」メニュー

また、オブジェクトモードと同じくツールシェルフ（Tキー）にも、一般的によく使用される機能が格納されています。

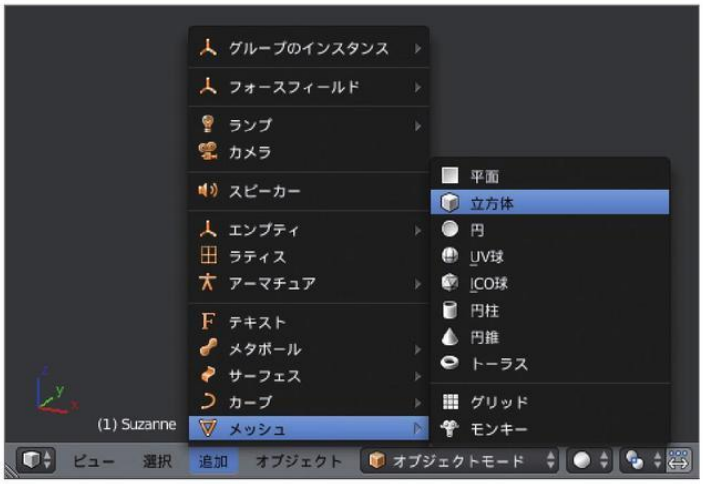
他にも、Wキーを押して表示される「スペシャル」メニューからも呼び出すことができます。是非、活用しましょう。

作成できるオブジェクトの種類

Blenderでは、モデリングで作成できるオブジェクトとして［メッシュ］［カーブ］［サーフェス］［メタボール］［テキスト］の５種類が用意されています。モデリングで作成するものの形状や用途によって使い分けます。

今回のモデリングで使用するのは、［メッシュ］のみとなります。頂点（ポイント）、辺（ライン）、面（ポリゴン）の３つの要素で構成されたオブジェクトをメッシュ（ポリゴンメッシュ）と呼びます。

オブジェクトを配置するには、オブジェクトモードで3Dビューヘッダの［追加］から該当するオブジェクトを選択するか、Shift＋Aキーを押し、表示されたメニューから配置したいものを選びます。



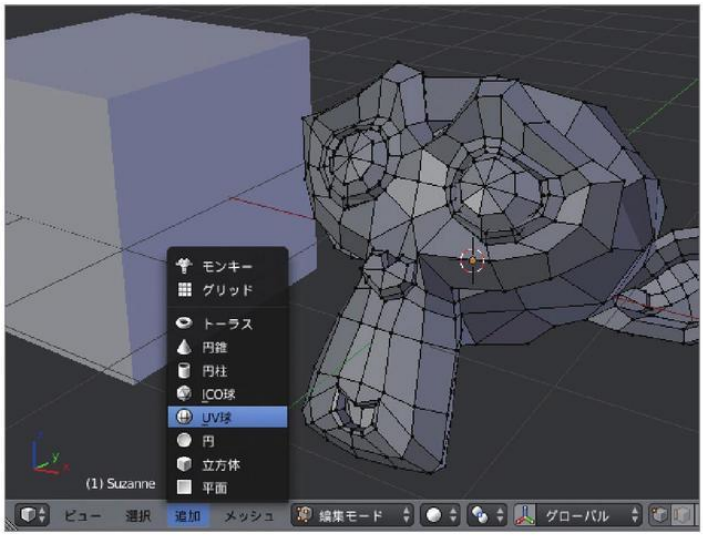
オブジェクトが配置される場所は、3Dカーソルが基準となります。

基本的に3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［スナップ］（Shift＋Sキー）→［カーソル→原点］を選択し、3Dカーソルが原点に移動するようにしましょう。

編集モードで追加できるオブジェクトは、編集モードに切り替える際に選択したものと同じ種類のオブジェクトだけです。

そのため、メッシュの場合は追加できるオブジェクトはメッシュのみで、カーブやメタボールは追加できません。他の種類のオブジェクトも同様です。

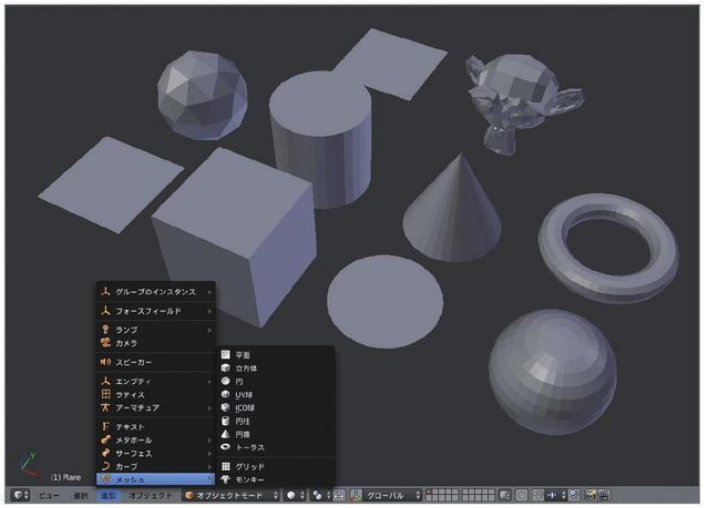
また、編集モードで追加したオブジェクトは、既存のオブジェクトと同一オブジェクトとして扱われます。

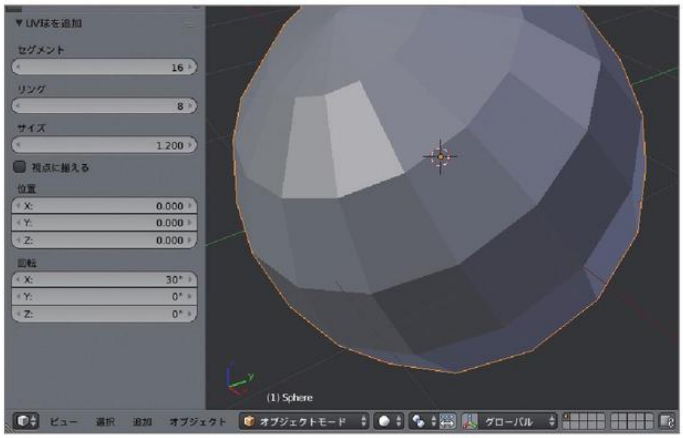


プリミティブ・オブジェクト

頂点、辺、面の要素で構成されているメッシュは、扱いやすく一般的にモデリングで最も多く用いられているオブジェクトです。Blenderには、プリミティブ・オブジェクトとして数種類の形状が用意されています。

ツールシェルフ（Tキー）では、配置したオブジェクトのサイズや面の分割数などが変更できます。このパネルで設定できるのは作成時だけで、一度決定（移動などその他の作業）すると、パネルは表示されなくなります。



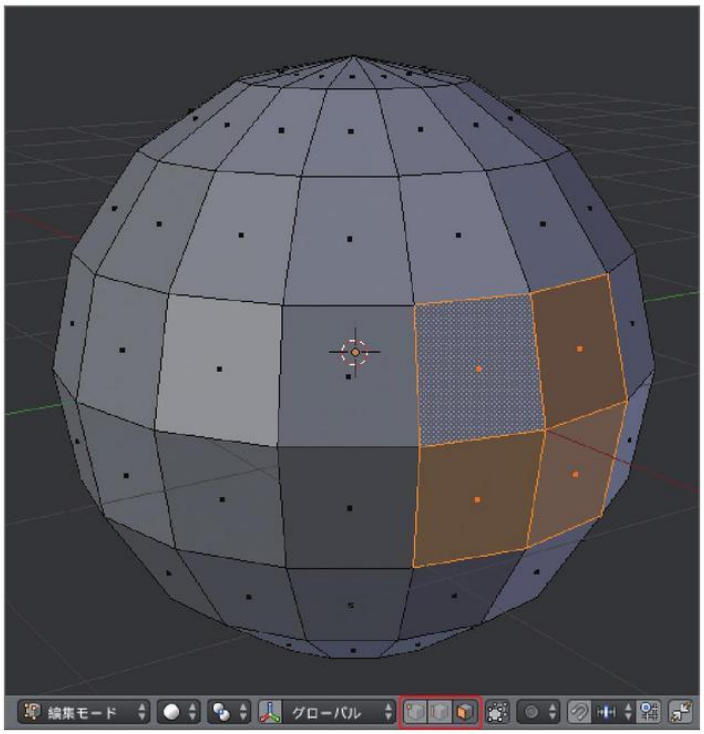


メッシュの選択

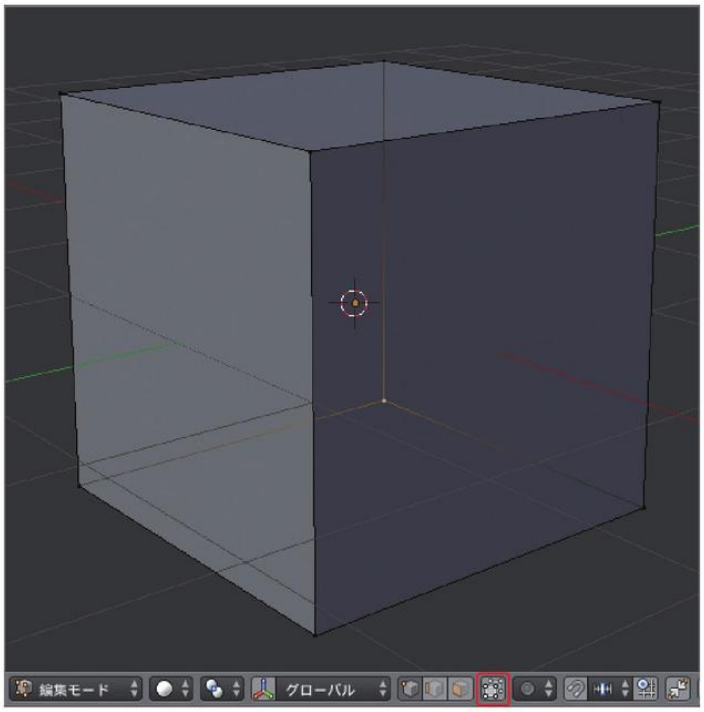
オブジェクトモードではオブジェクト毎の選択となりますが、編集モードでは頂点や辺、面といった部分的な選択が可能となります。

3Dビューヘッダの［選択モード切り替え］ボタンを左クリックすると、頂点、辺、面それぞれの選択モードに切り替わり、右クリックで選択、Shiftキー＋右クリックで複数選択ができます。

［選択モード切り替え］ボタンをShiftキー＋左クリックで複数選択すると、全ての要素を同時に選択できます。

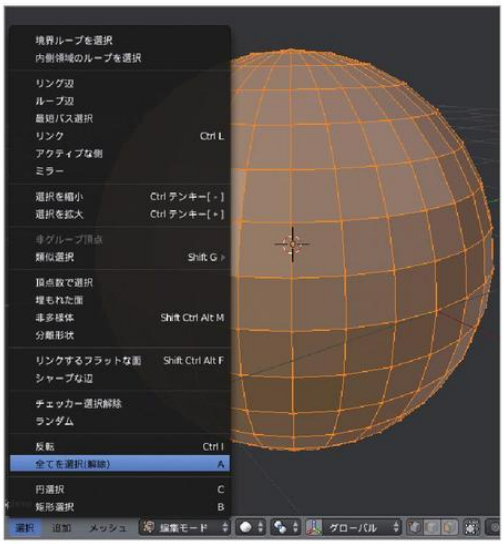


［選択モード切り替え］ボタンの右側にあるを左クリックすると透過モードになり、隠れている部分も選択できるようになります。



全てを選択

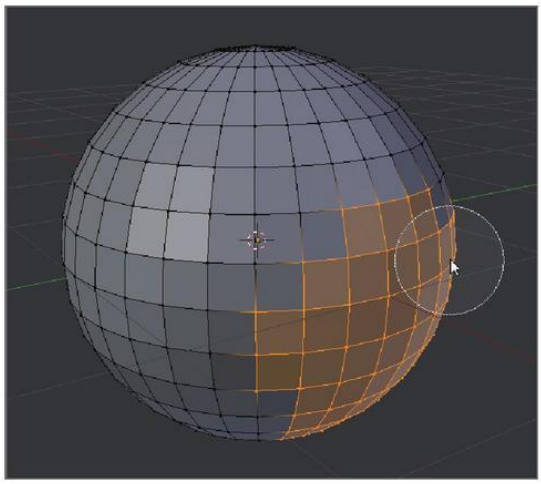
3Dビューヘッダの［選択］から［全てを選択（解除）］（Aキー）を選択すると、全てのメッシュが選択されます。再度［全てを選択（解除）］を選択すると、全ての選択が解除されます。



なぞって選択

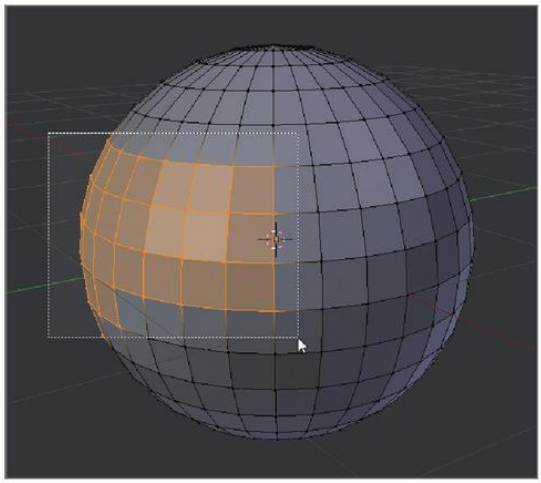
3Dビューヘッダの［選択］から［円選択］（Cキー）を選択すると、マウスカーソルが白い円に変わります。その状態でマウス左ボタンでドラッグすると、なぞった箇所が選択されます。

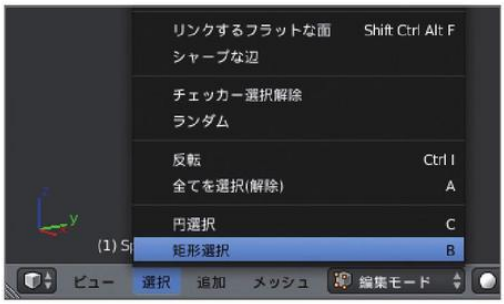
選択範囲の白い円は、マウスホイールの回転で大きさを変更できます。



矩形選択

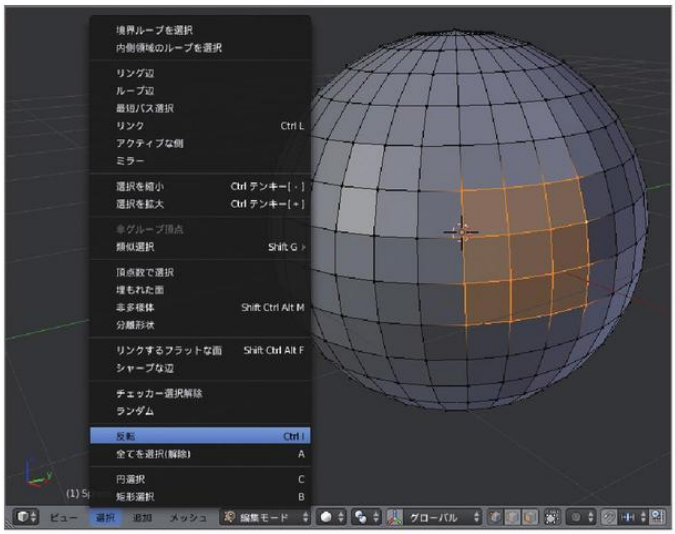
3Dビューヘッダの［選択］から［矩形選択］（Bキー）を選択すると、3Dビューに十字が表示されます。その状態でマウス左ボタンでドラッグすると、矩形で囲んだ箇所が選択されます。

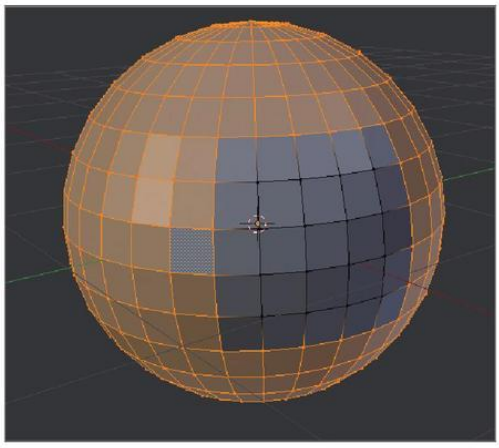




反転

3Dビューヘッダの［選択］から［反転］（Ctrl＋Iキー）を選択すると、選択状態が反転され、選択されていた箇所が選択解除になり、選択されていなかった箇所が選択した状態になります。

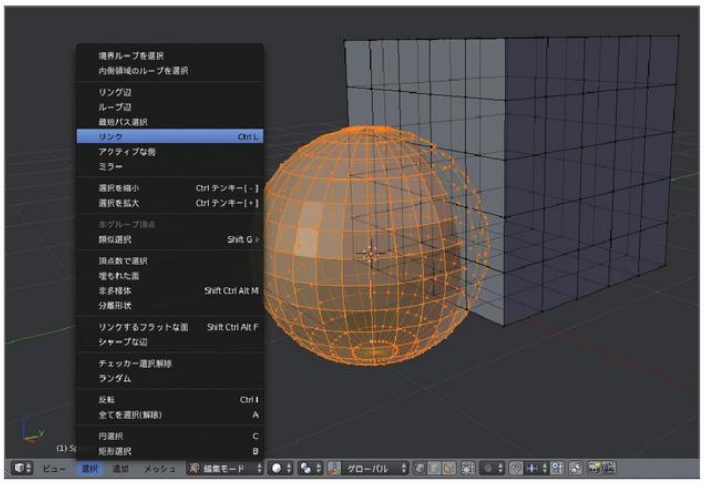




繋がっているメッシュの選択

メッシュのいずれかを選択した状態で3Dビューヘッダの［選択］から［リンク］（Ctrl＋Lキー）を選択すると、繋がったメッシュのみが選択されます。メッシュが重なっている箇所を選択するときに便利です。

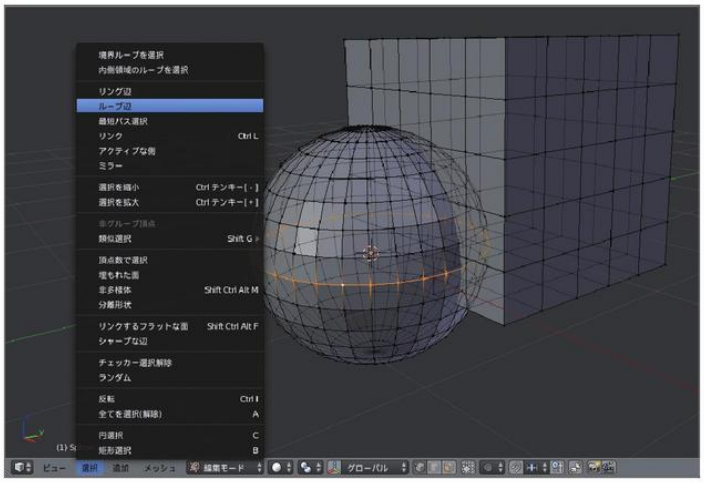
また、マウスカーソルを合わせてLキーを押すと、同様の選択が可能です。



ループ状に選択

メッシュのいずれか繋がった二つ以上の頂点またはいずれか一辺を選択した状態で3Dビューヘッダの［選択］から［ループ辺］を選択すると、縦または横一列に選択されます。

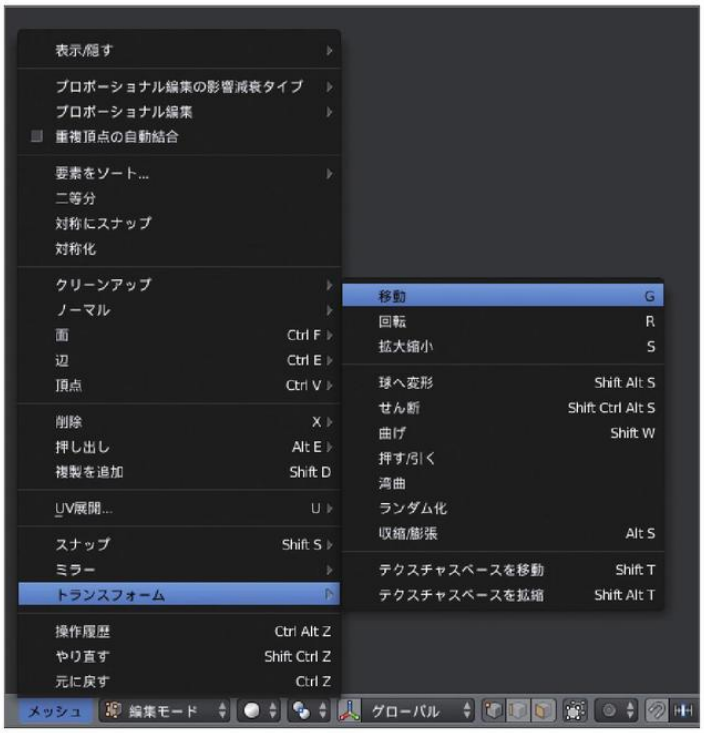
また、Altキーを押しながら右クリックすると、縦または横一列に選択されます。Shift＋Altキーを押しながら右クリックすることで、複数の列を同時に選択できます。



メッシュの移動／回転／サイズ変更

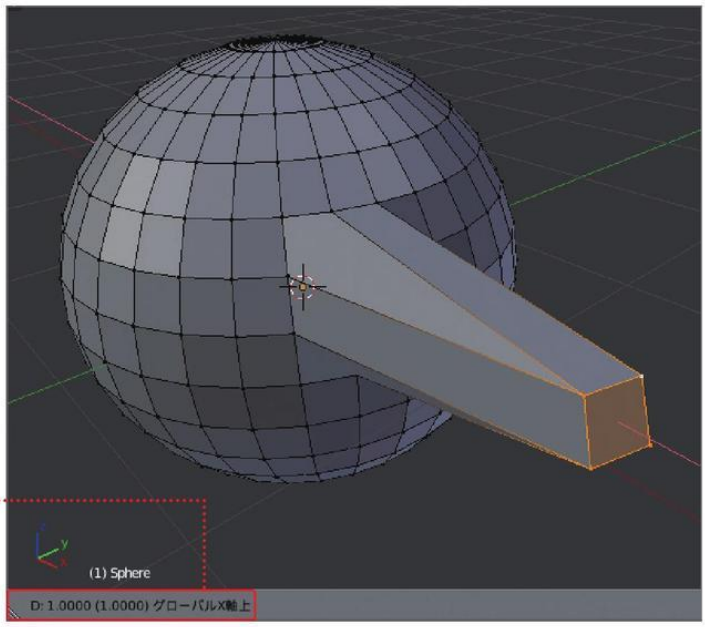
メッシュの移動、回転、サイズ変更は、基本的にオブジェクトの編集と操作方法が同じです。頂点や辺、面を選択してマニピュレータを操作して編集を行います。

また、該当する箇所を選択した状態で3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）、［回転］（Rキー）、［拡大縮小］（Sキー）を選択してマウスカーソルの移動で編集を行います。左クリックで実行、右クリックでキャンセルとなります。



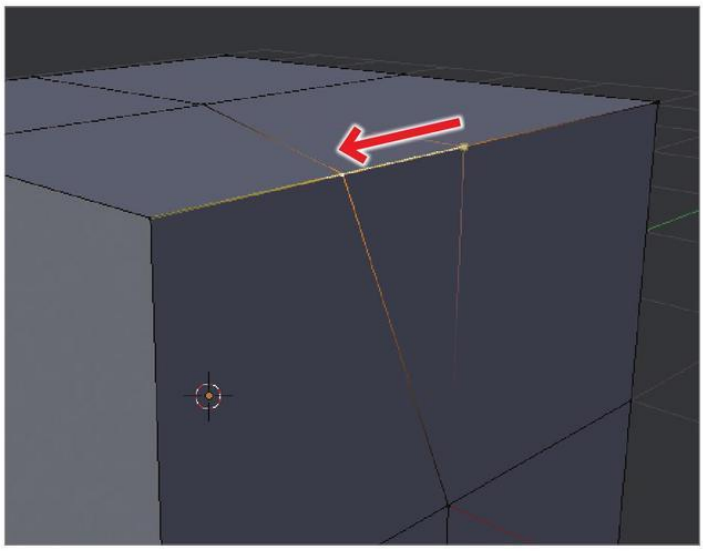
それぞれの操作と同時にX、Y、Zキーを押すと、各軸方向のみに制限をかけることが可能です。

また、同時にCtrlキーを押しながら操作すると、単位を制限しながら編集できます。ヘッダには、スケールと制限をかけた軸方向が表示されます。

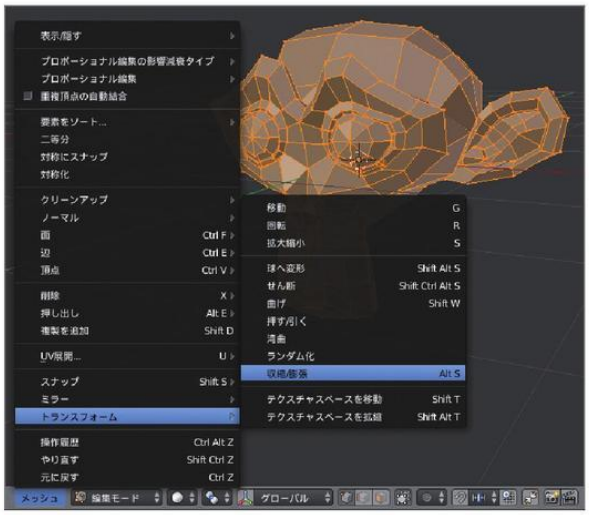


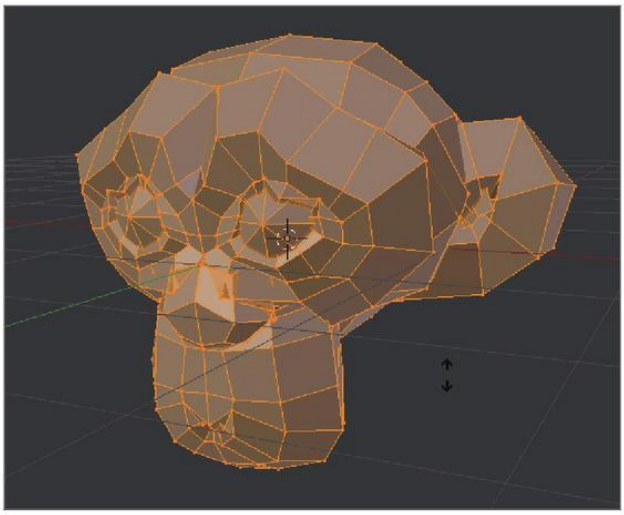
D: 1.0000 (1.0000) グローバルX軸上

頂点の移動に関しては、Gキーを2度押してからマウスカーソルを移動すると、メッシュに沿って編集することができます。



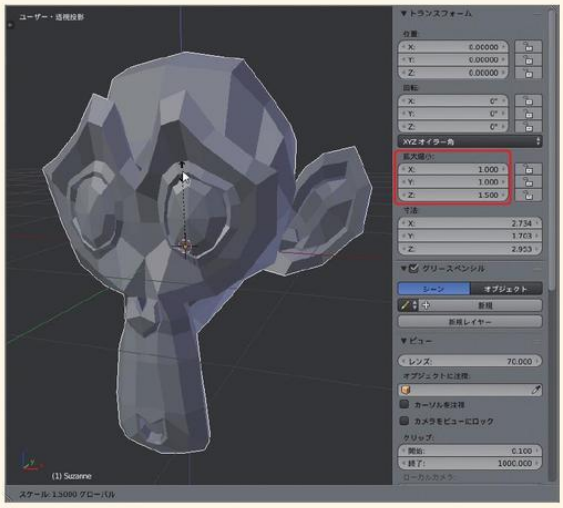
3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［収縮/膨張］（Alt＋Sキー）を選択してマウスカーソルを移動すると、法線方向（各面の垂直方向）に向かって拡大縮小できます。

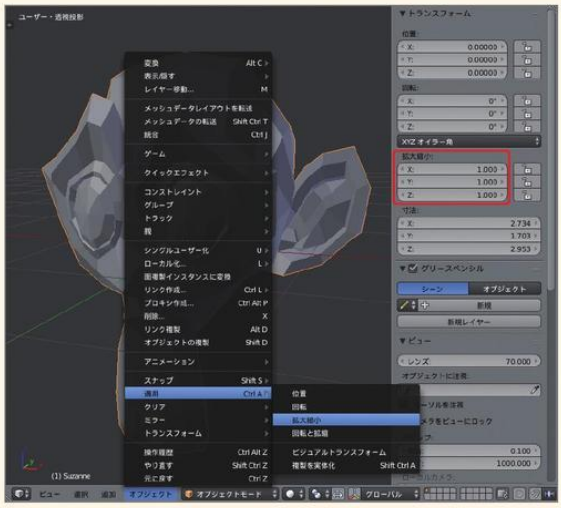




POINT オブジェクトモードでの編集と、編集モードの編集の違い

オブジェクトモードで変形などの編集を行った場合、その情報は記録されており、元に戻すことが可能です。
プロパティパネル（Nキー）の「トランスフォーム」パネルでそれらの情報を確認できます。
また、それら編集された値は、3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［適用］（Ctrl＋Aキー）を選択し、位置や回転、拡大縮小のデフォルト値として適用できます。

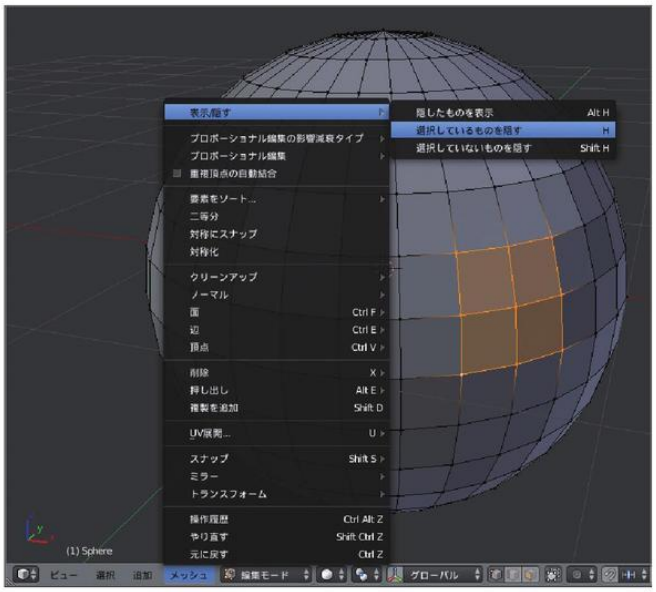


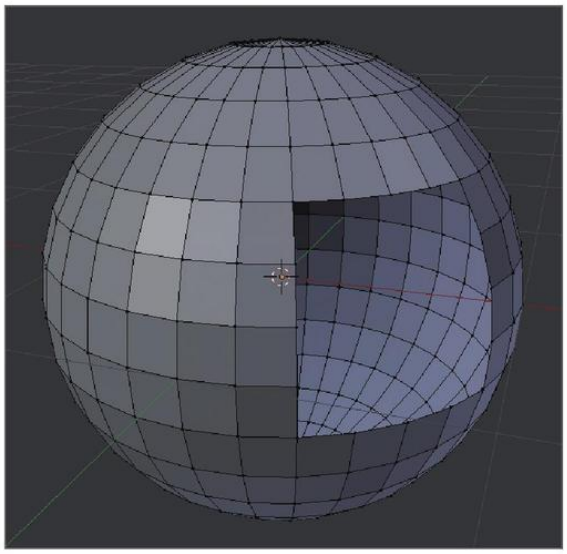


それに対して、編集モードで変形など編集を行った場合は、デフォルト値を直接、編集していることになるため、「トランスフォーム」パネルの情報（位置、回転、拡大縮小）に変化はありません。

メッシュの表示／非表示

頂点や辺、面を選択した状態で、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［表示/隠す］→［選択しているものを隠す］（Hキー）を選択すると非表示になります。
［頂点］は、選択した頂点と併せて繋がっている辺や面も非表示となります。
［辺］は、選択した辺と併せて繋がっている面も非表示となります。
［面］は、選択した面が非表示となります。
再度表示させる場合は、［隠したものを表示］（Alt＋Hキー）を選択します。



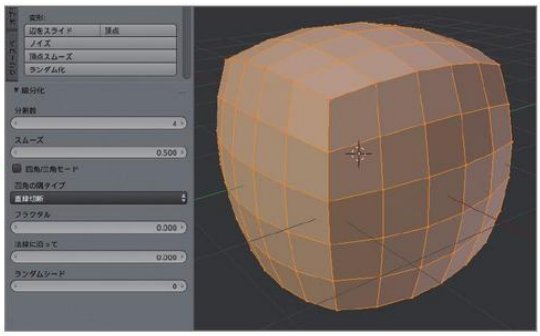


メッシュの分割

均等分割

面または辺を選択し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［辺］→［細分化］を選択します。もしくはWキーを押して「スペシャル」メニューを表示させ、［細分化］または［細分化（スムーズ）］を選択します。

ツールシェルフ（Tキー）では、詳細設定が可能です。「分割数」の数値で分割数を変更、「スムーズ」で分割する際の滑らかさを設定できます。数値は“1”が最もスムーズとなります。「スペシャル」メニューで［細分化（スムーズ）］を選択した場合は、この数値がデフォルトで“1”に設定されています。

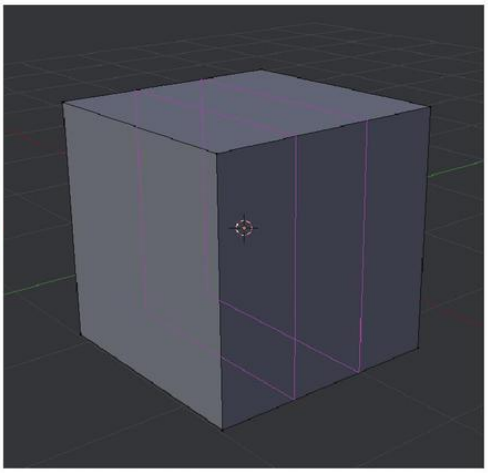


ループカット

ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブを左クリックします。「メッシュツール」パネルの［ループカットとスライド］（Ctrl＋Rキー）を選択し、マウスカーソルを合わせるとループカットする方向が紫色のラインで表示されます。この時点で、マウスホイールを回転させると分割数を変更できます。

左クリックで決定し、続けてマウスカーソルでカットする位置を決めます。

左クリックで決定して、ループカットを実行します。中心でループカットを行いたい場合は、右クリックで決定します。たとえマウスカーソルが中心から外れていても、自動的に中心でカットされます。

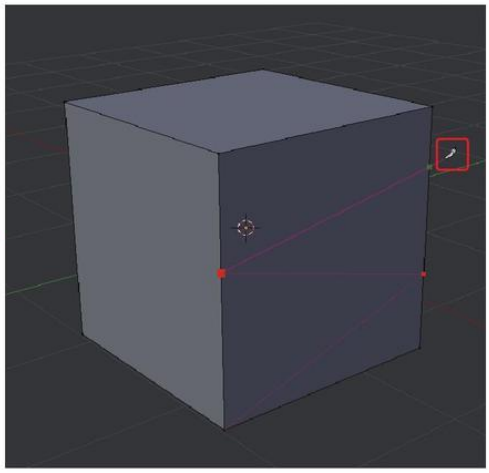


ナイフカット

ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブを左クリックします。「メッシュツール」パネルの［ナイフ］（Kキー）を選択すると、マウスカーソルが✎に変わります。この状態で左クリックするとポイントを打ちながらラインを引くことができ、そのラインと交差した辺、面がカットされます。

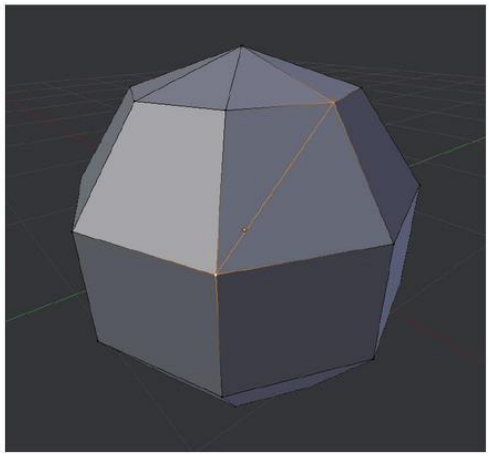
Enterキーを押すと実行されます。右クリックでキャンセルとなります。

ラインを引く際、Ctrlキーを押しながら左クリックすると、各辺の中心でカットできます。また、Zキーを押しながら左クリックすると、裏側の隠れて見えない辺や面も、同時にカットできます。



頂点の連結

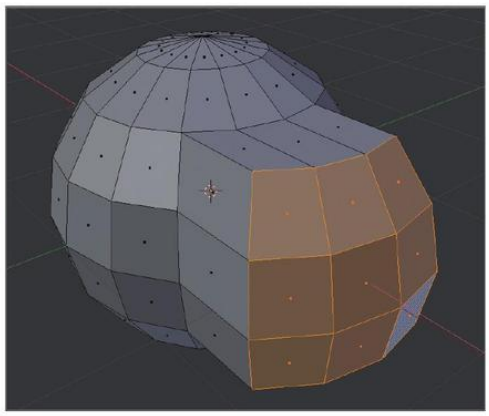
2つの頂点を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［頂点の経路を連結］（Jキー）を選択すると、2つの頂点を辺で繋ぎ、面を分割します。



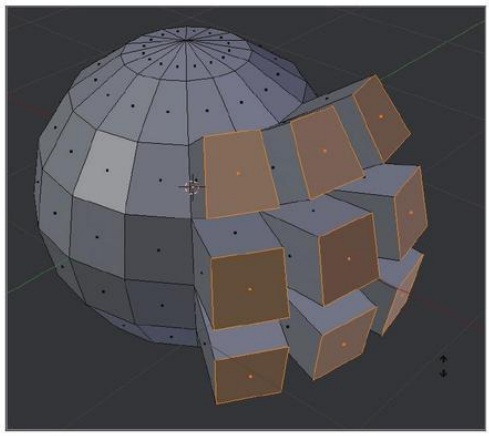
メッシュの押し出し

頂点や辺、面を選択して、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブを左クリックします。「メッシュツール」パネルの［領域で押し出し］（Eキー）を選択すると、伸展できます。

同時にX、Y、Zキーを押すと、各軸方向のみに制限をかけて伸展することが可能です。



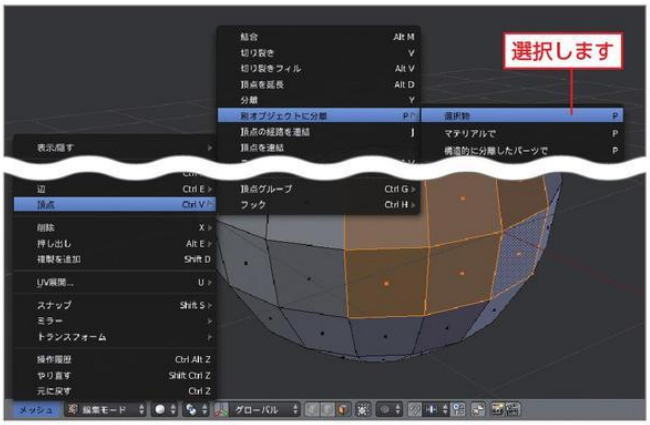
また、「メッシュツール」パネルの［個々に押し出し］を選択するか、Alt＋Eキーを押して「押し出し」メニューから「各面ごとに」を選択すると、各面の向く方向に個々に伸展されます。

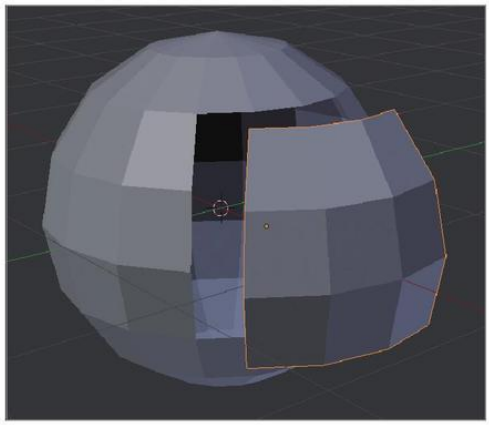


オブジェクトの分離と統合

分離

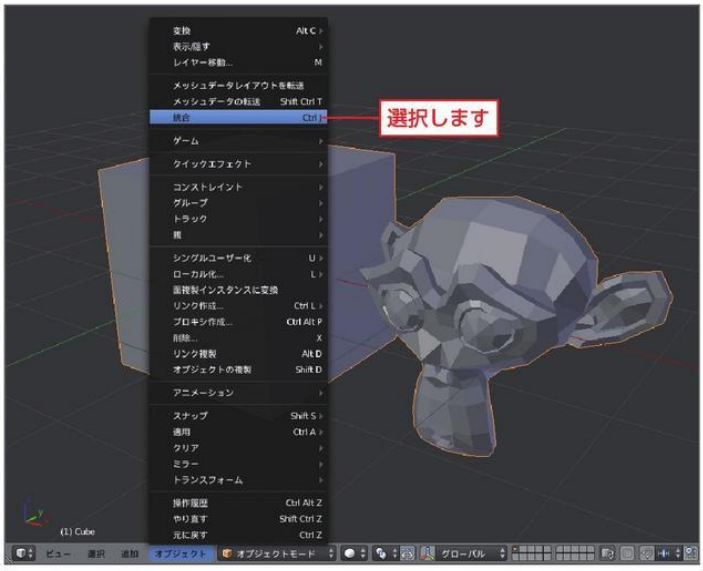
頂点や辺、面を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［別オブジェクトに分離］（Pキー）→［選択物］を選択すると、現在のオブジェクトから分離され、別オブジェクトとして扱われるようになります。





統合

オブジェクトモードで複数のオブジェクトを選択した状態で3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［統合］（Ctrl＋Jキー）を選択すると、1つのオブジェクトとして統合されます。



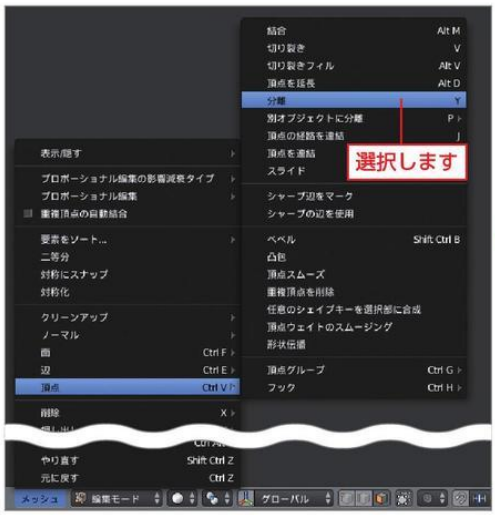
POINT オブジェクトの統合について

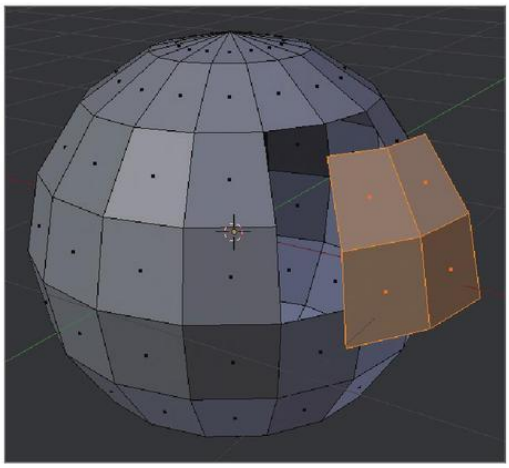
オブジェクトの統合は、最後に選択したオブジェクトが統合後のベースとなります。オブジェクト名や設定しているモディファイアー（70ページ参照）などは、ベースとなる最後に選択したオブジェクトのものが活かされます。その他のオブジェクトに設定されていたモディファイアーは削除されるので、ご注意ください。

メッシュの分離と結合

分離

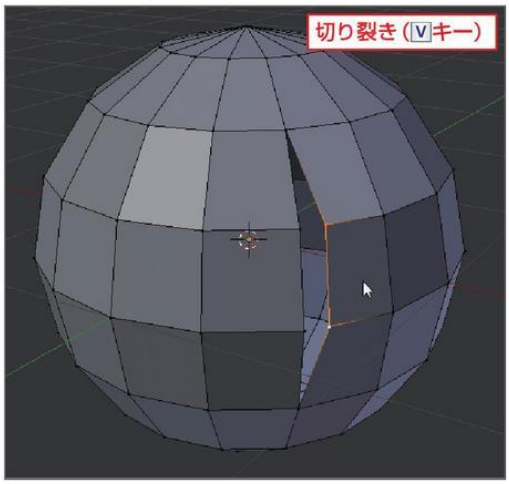
頂点や辺、面を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［分離］（Yキー）を選択すると、元の形状から切り離されます。しかし、オブジェクトとしては１つとして扱われています。

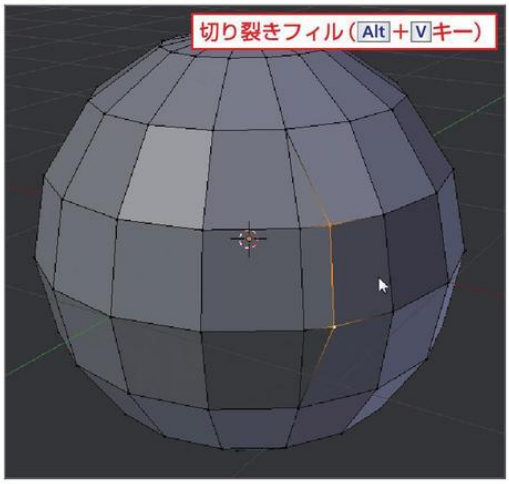




頂点、辺を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［切り裂き］（Vキー）を選択すると、形状を切り裂くことができます。3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［切り裂きフィル］（Alt＋Vキー）を選択すると、切り裂いた部分に穴が開かずに、面が張られた状態になります。

⚠ ［切り裂き］を実行する際のマウスカーソルの位置によって、メッシュを切り裂く基準点が変化します。そのため操作はショートカットキーで行うことをおすすめします。



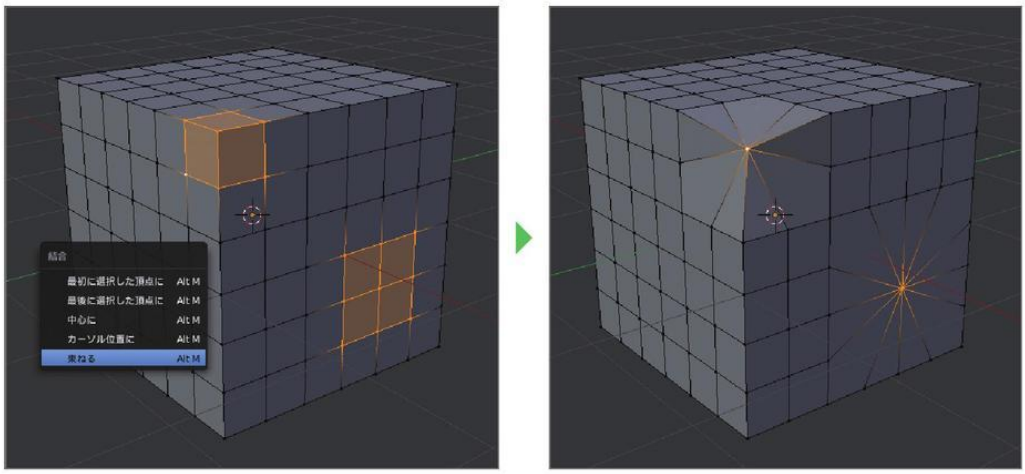


結合

頂点や辺、面を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［結合］（Alt＋Mキー）を選択すると、「結合」メニューが表示されるので、該当する項目を選択します。

［最初に選択した頂点に］、［最後に選択した頂点に］は、それぞれ最初に選択した頂点の位置、最後に選択した頂点の位置で結合されます。こちらは、頂点を選択した場合のみ表示されます。

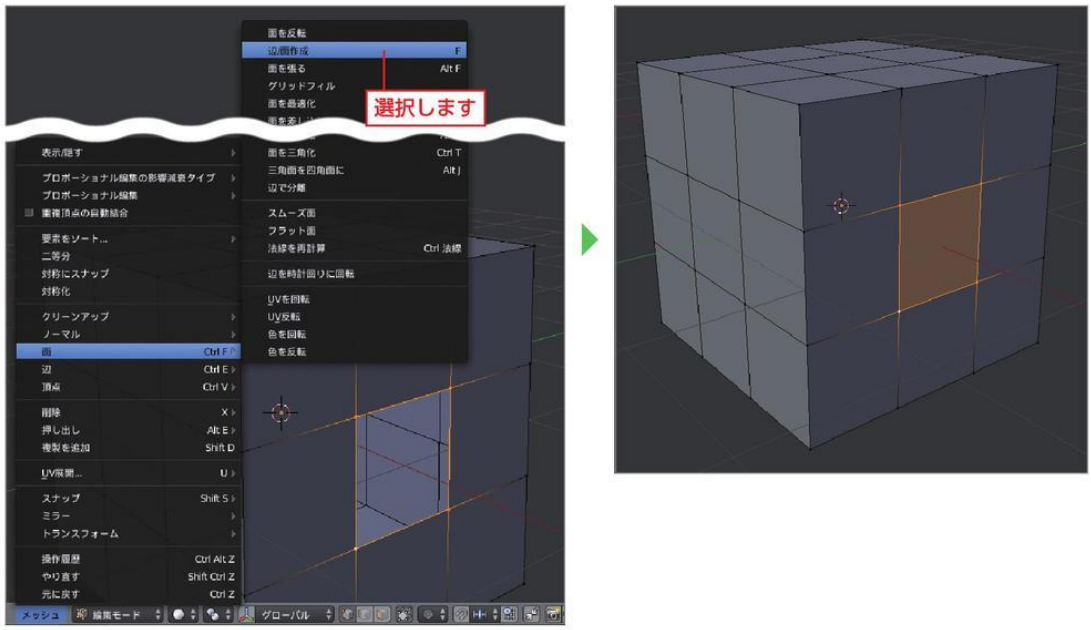
［中心に］は、複数選択した箇所の中心で結合されます。［カーソル位置に］は、3Dカーソルの位置で結合されます。［束ねる］は、隣接している箇所のみがその中心で結合されます。



辺／面の作成

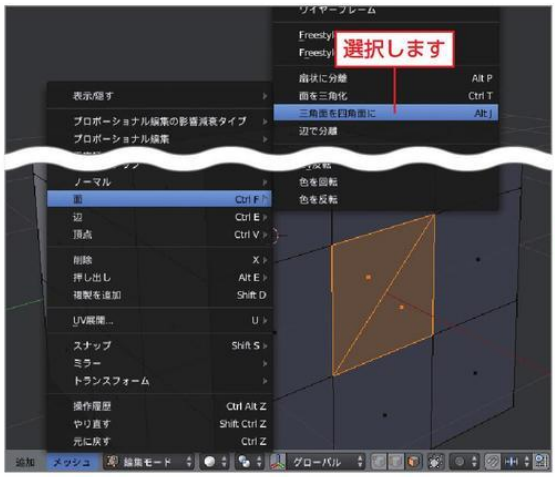
2点の頂点を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［面］または［辺］→［辺/面作成］（Fキー）を選択すると、辺が作成され繋がった状態になります。

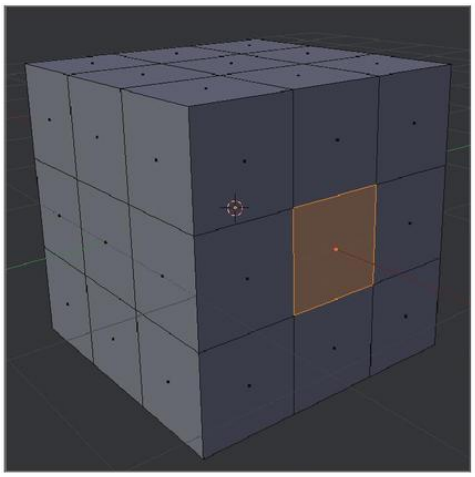
3点以上の頂点または複数の辺を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［面］または［辺］→［辺/面作成］を選択すると、面が張られます。また、［面を張る］（Alt＋Fキー）を選択すると、複数の三角形の面が張られます。



隣接する2つ以上の三角形の面を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［面］→［三角面を四角面に］（Alt＋Jキー）を選択すると、四角形の面に変換されます。

四角形の面を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［面］→［面を三角化］（Ctrl＋Tキー）を選択すると、三角形の面に分割されます。

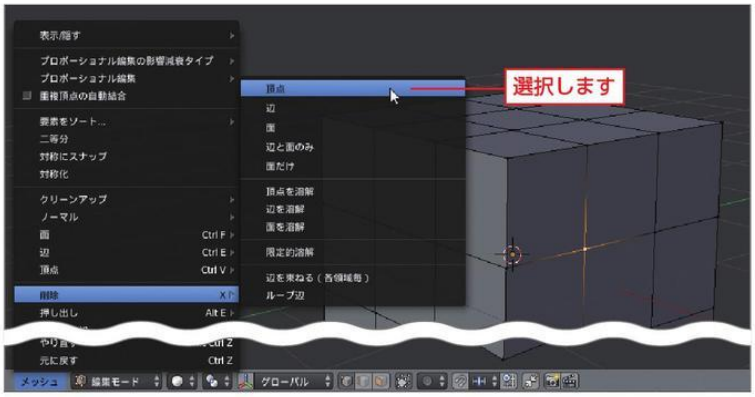


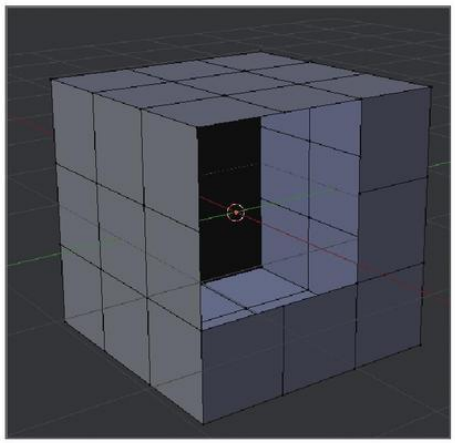


メッシュの削除

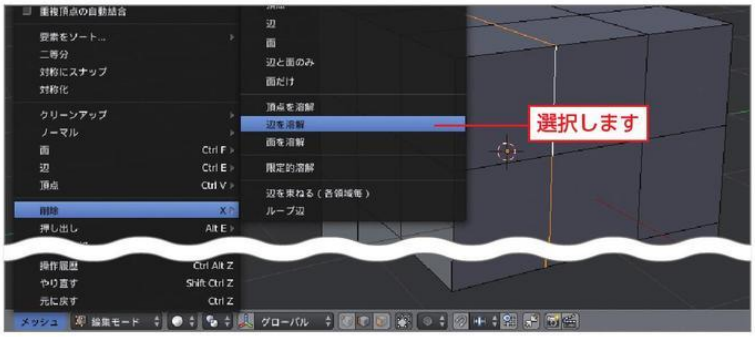
頂点や辺、面を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］にある［削除］（Xキー）から該当する項目を選択します。

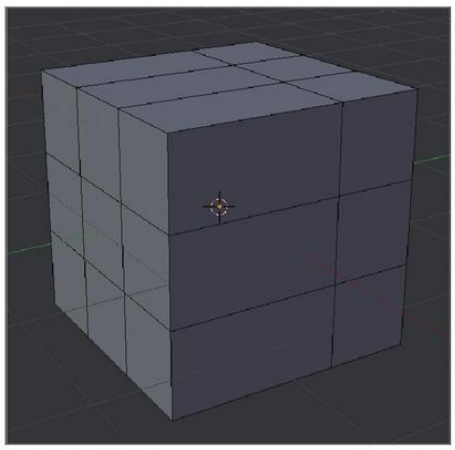
［頂点］は、選択した頂点と併せて繋がっている辺や面も削除します。［辺］は、選択した辺と併せて繋がっている面も削除します。［面］は、選択した面を削除します。





その他、面を残して選択した辺のみを削除する、［辺を溶解］などがあります。

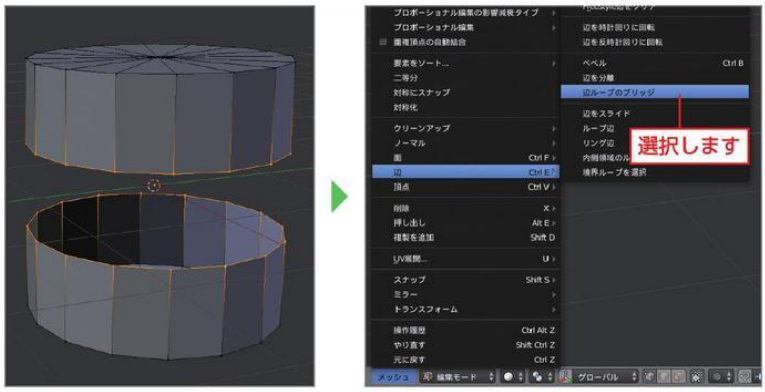


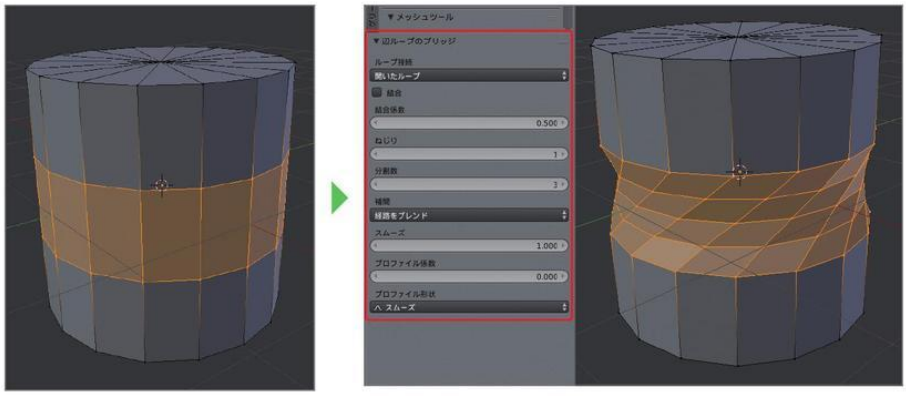


ブリッジ

2つ以上の辺を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［辺］→［辺ループのブリッジ］を選択するか、Wキーを押して「スペシャル」メニューを表示させて、［辺ループのブリッジ］を選択すると辺の間を面で繋ぎます。

ツールシェルフ（Tキー）で「分割数」などの変更も可能です。

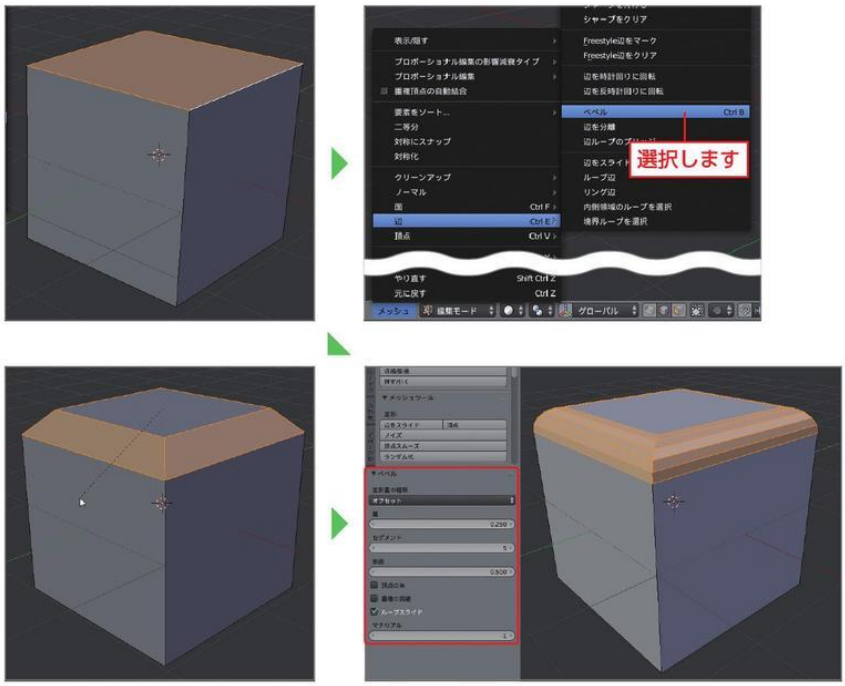




ベベル

辺を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［辺］→［ベベル］（Ctrl＋Bキー）を選択するか、Wキーを押して「スペシャル」メニューを表示させ［ベベル］を選択すると、面取りや角に丸みを付けることができます。マウスカーソルの移動で面取りする幅を調節し、左クリックで実行します。右クリックでキャンセルとなります。

ツールシェルフ（Tキー）の「オフセット」で面取りする幅、「セグメント」で分割数、「側面」で生成された側面の形状が変更可能です。



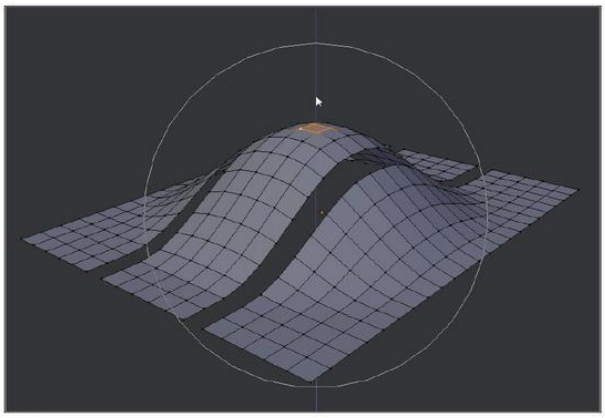
プロポーショナル編集

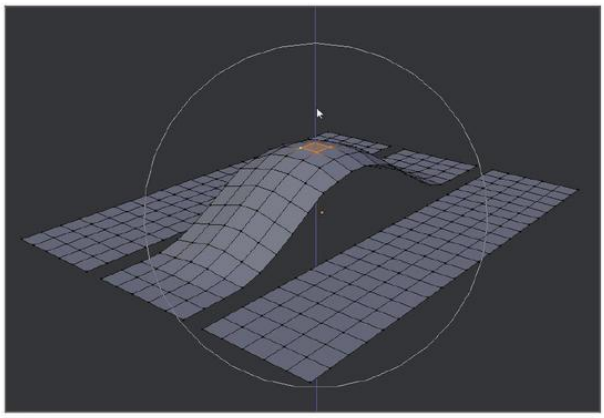
プロポーショナル編集は、頂点や辺、面の移動など編集する際の影響範囲、影響の与え方を変更できます。

3Dビューヘッダの「プロポーショナル編集」メニューで有効にできます。

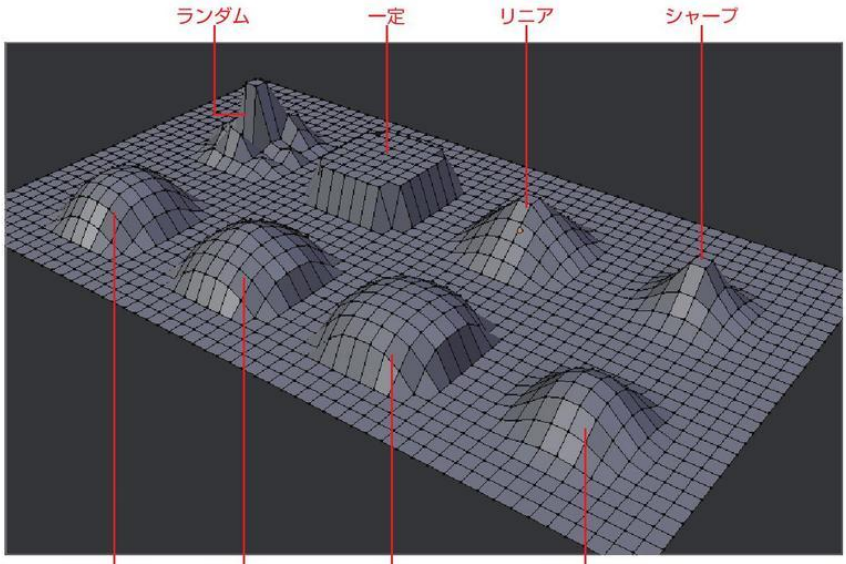
［有効化］は、選択した箇所だけでなく影響範囲を示す白い円の内側の非選択箇所も影響を受けます。［接続］は、白い円の内側の繋がっている箇所のみが影響を受けます。影響範囲はマウスホイールの回転で変更できます。

マニピュレータを使用している場合は、マウスホイールで影響範囲の変更はできません。


有効化

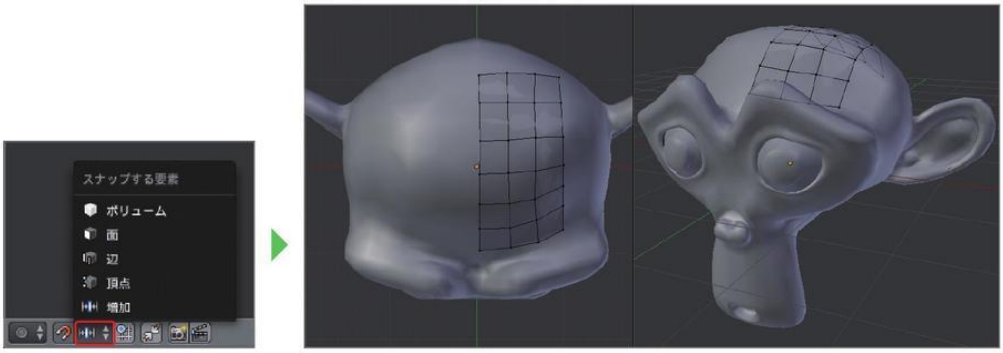

接続

また、プロポーショナル編集を有効にすると、「プロポーショナル編集」メニューの右側に「プロポーショナル編集の影響減衰タイプ」メニューが表示されます。編集する際の影響の与え方が各種用意されており、メニューから変更できます。



スナップ

スナップとは、メッシュを編集した際、他のオブジェクトに吸着する機能です。3Dビューヘッダの を左クリックすると有効になります。スナップする対象物は、「スナップする要素」メニューから指定できます。「スナップする要素」の［面］を選択することで、リトポロジーを行うことが可能です。



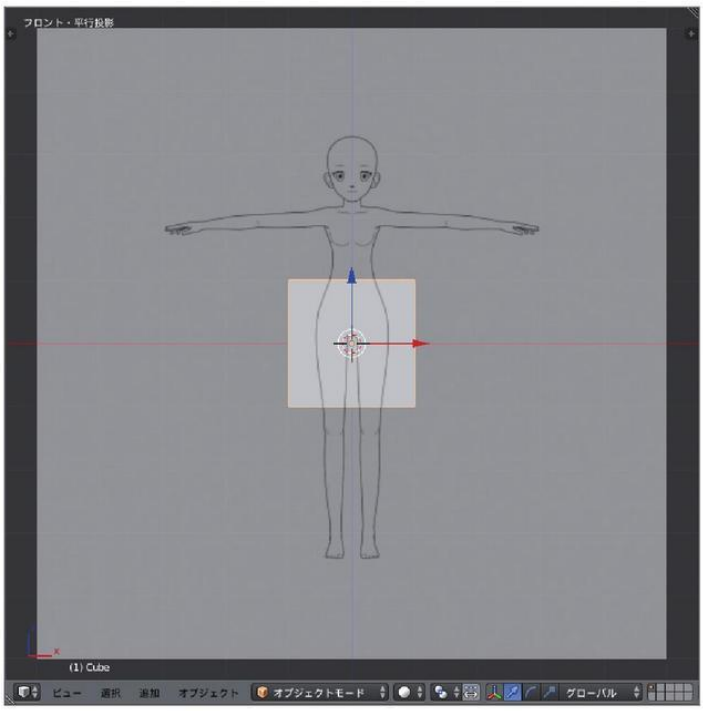
POINT リトポロジーとは

オブジェクトのメッシュ構造のことを「トポロジー」と言い、そのメッシュ構造を再構築することを「リトポロジー」と言います。具体的には、スカルプトで制作したモデルや3Dスキャンしたモデルなどはポリゴン数が極端に多く容量も大きいため、そのまま使用するのが困難な場合が多々あります。そのようなモデルをリトポロジーすることで、色々な場面で使用できるモデルに作り直します。

下絵の設定

既存の三面図を元にモデリングを行う場合や、オリジナルのキャラクターを制作する際、事前に描いたラフスケッチを元にモデリングを行う場合など、下絵を元にモデリングを行うことで、スムーズでより正確な作業を行うことができます。

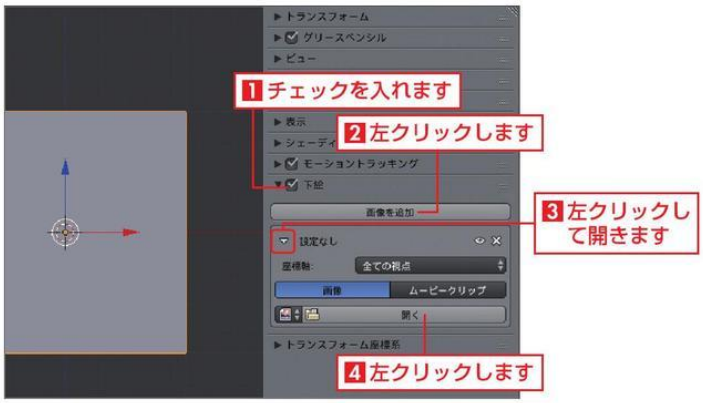
Blenderでは、3Dビューの背景にそれらの画像を表示させることが可能です。



3Dビューのプロパティパネル（Nキー）を表示させます。「下絵」パネルにチェックを入れて有効にし、［画像を追加］を左クリックします。

「設定なし」の三角が右側を向いている場合は、左クリックして設定項目を表示させます。

［開く］を左クリックして任意の画像を指定し、3Dビューの背景に配置します。

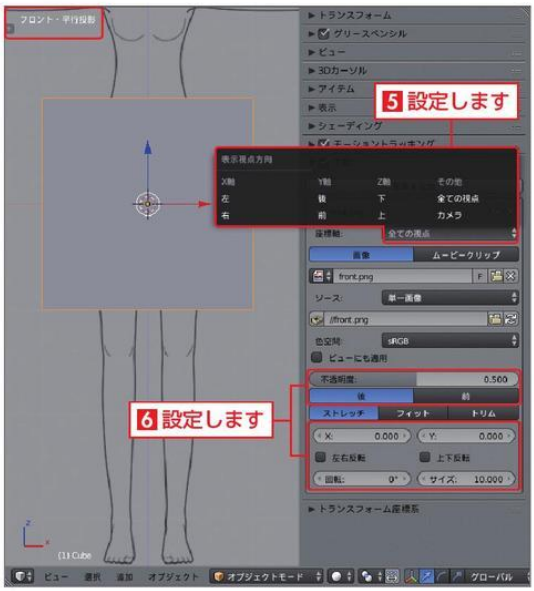


配置した下絵が正面から描いたものであれば「座標軸」メニューから［前］を選択、側面から描いたものであれば［右］または［左］を選択します。このように下絵に合わせて座標軸を設定すると、指定した視点以外では表示されません。

［不透明度］で下絵の透明度を設定します。［後］、［前］でシーンの背景に配置するか、手前に配置するかを選択します。

さらに配置位置や表示サイズの変更が可能です。

再度［画像を追加］を左クリックすると、複数の下絵を配置できます。



これらの下絵は、3Dビュー投影方法の「平行投影」でのみ表示されます。

「透視投影」の場合は、3Dビューヘッダの［ビュー］から［透視投影/平行投影］（テンキー5）を選択し、投影方法を「平行投影」に切り替えます。

法線方向（面の表裏）の確認と変更

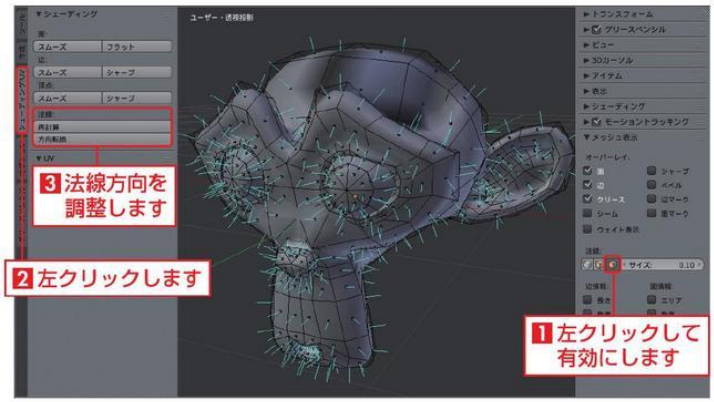
法線方向が揃っていないと、表示がおかしくなるなど色々な不具合が生じてきます。

法線方向の確認は、編集モードでプロパティパネル（Nキー）を表示させ、「メッシュ表示」パネルの■を左クリックして有効にします。

水色のラインが表示されているほうが表となります。［サイズ］の数値で水色のラインの表示サイズを変更できます。

法線方向が揃っていない場合は、3Dビューヘッダの［選択］から［全てを選択（解除）］（Aキー）を選択して全てのメッシュを選択した状態にします。ツールシェルフ（Tキー）の「シェーディング/UV」タブを左クリックして「シェーディング」パネルを表示します。「法線」の［再計算］を左クリックすると、自動的に法線方向を揃えてくれます。

それでも揃わない場合は、揃っていない面のみを選択して「法線」の［方向転換］を左クリックすると、法線方向を反転できます。



モディファイアー

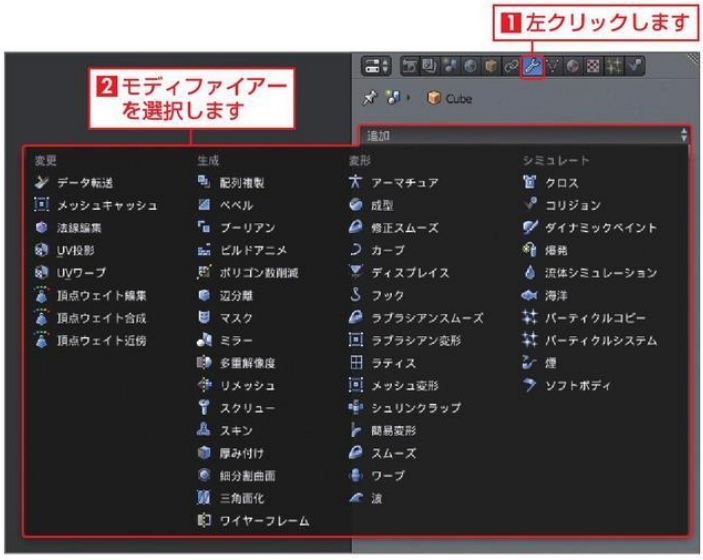
モディファイアーとは、オブジェクトの形状を変形させたり、新たな構造を付加したりできる機能です。しかもオブジェクト元々の形状は保持されており、いつでも有効／無効の切り替えが可能です。

設定方法は、プロパティエディターのヘッダにある🔧を左クリックし、「モディファイアー」の設定画面に切り替えます。オブジェクトを選択した状態で「追加」メニューから設定したいモディファイアーを選択します。

１つのオブジェクトに対して複数のモディファイアーを設定することが可能です。複数のモディファイアーを設定した場合、モディファイアーの順番によって効果が異なることがあるので注意が必要です。順番の変更は、各モディファイアーパネル上部の▲▼で行います。

また、各モード毎に表示／非表示の切り替えが可能です。レンダリング時の表示／非表示の切り替えは、各モディファイアーパネル上部の📷で行います。

3Dビューの表示／非表示の切り替えは👁、編集モードの表示／非表示の切り替えは🖼、編集モードでのワイヤーフレーム形状の表示／非表示の切り替えは🕸で行います。



モデリングで使用する主なモディファイアー

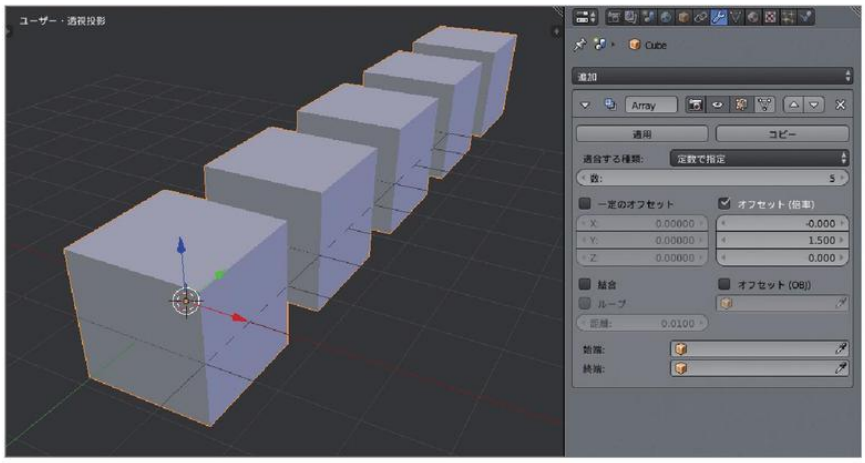
配列複製（Array）

元になるオブジェクトの複製を数や距離を指定して配列させます。元のオブジェクトの形状を変形すると、配列したオブジェクトも同様に変形します。

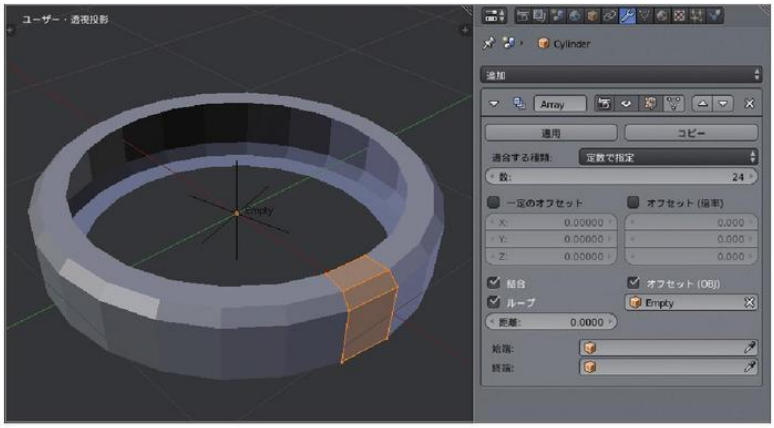
「適合する種類」メニューの［定数で指定］は、配列数を設定します。［長さに合わせる］は、配列する距離を設定します。［カーブに合わせる］は、指定したカーブオブジェクトの長さで配列する距離を設定します。

［一定のオフセット］は、各座標軸方向に対して、配列するオブジェクトの間隔の距離を指定します。［オフセット（倍率）］は、各座標軸方向に対して、配列するオブジェクトの間隔を倍率指定します。

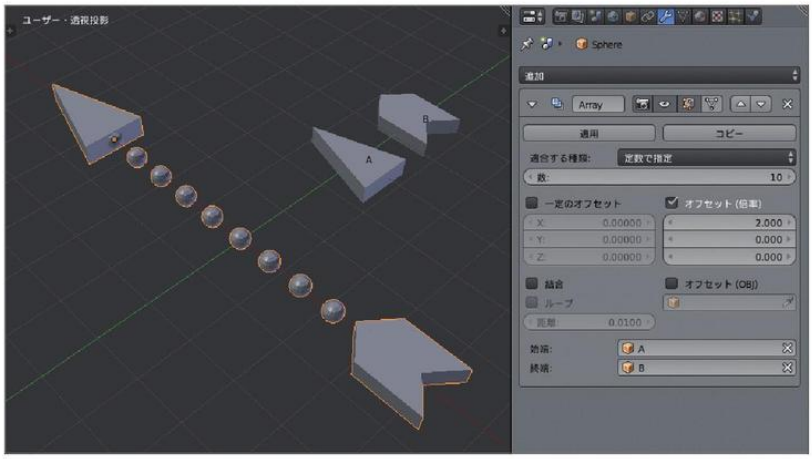
［オフセット（OBJ）］で指定したオブジェクトを操作して配列の間隔や角度を制御します。



［結合］を有効にすると、配列したオブジェクト同士の頂点を結合します。［ループ］を有効にすると、ループ状に配列した最初と最後のオブジェクトの頂点を結合します。



「始端」と「終端」では、配列の最初と最後のオブジェクトを指定できます。

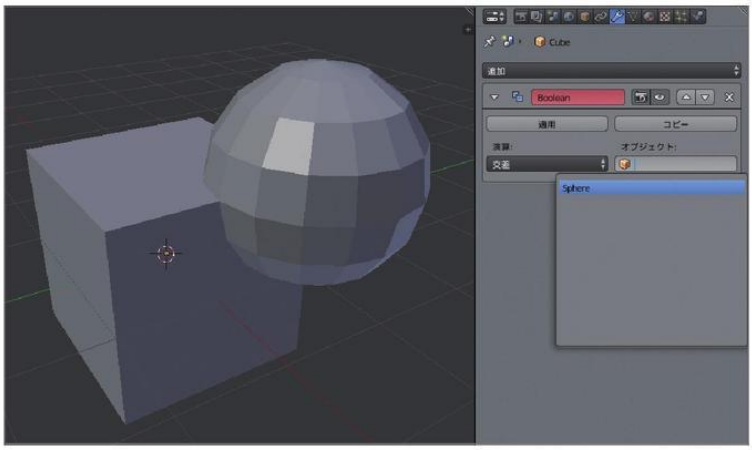


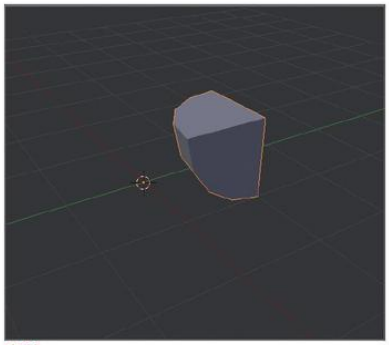
ブーリアン（Boolean）

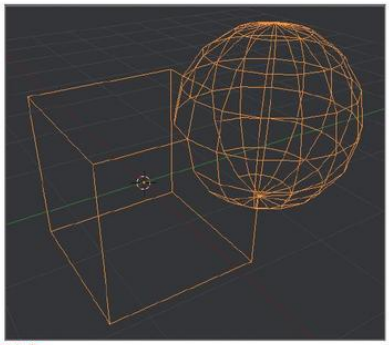
２つのオブジェクトの重なった部分を加算や減算など行い、１つの複合オブジェクトを生成します。

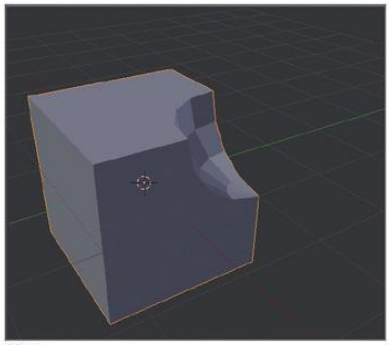
［オブジェクト］でブーリアンを行うもう一方のオブジェクトを指定します。

⚠ここでは、指定したオブジェクト“Sphere”は、非表示にしています。




交差


統合

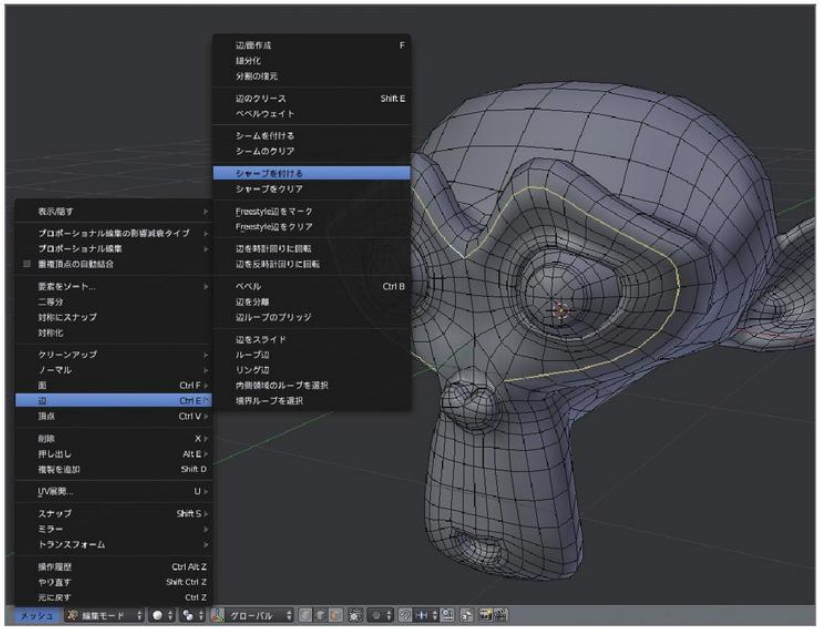

差分

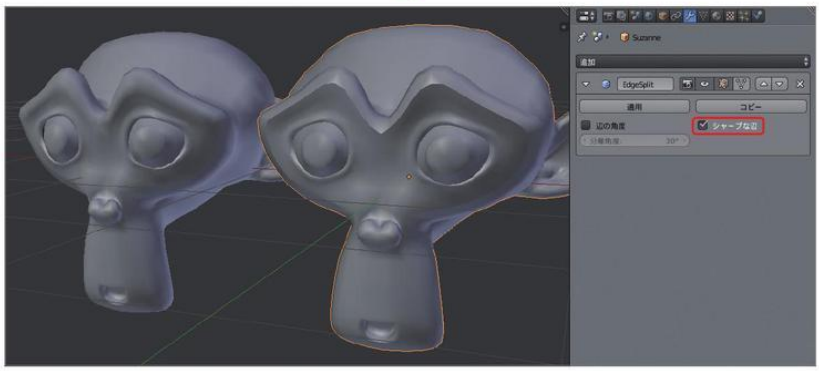
辺分離（EdgeSplit）

ツールシェルフ（T キー）の［シェーディング：スムーズ］（100ページ参照）で滑らかに表示されたメッシュを部分的に辺を分離することで、シャープなエッジを表現します。

［辺の角度］で辺が分離される範囲を角度で設定します。0°に指定すると全ての辺が分離され、180°では全く分離されません。

［シャープな辺］にチェックを入れて有効にすると、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［辺］（Ctrl＋E キー）→［シャープを付ける］を選択して指定した辺のみが分離されます。



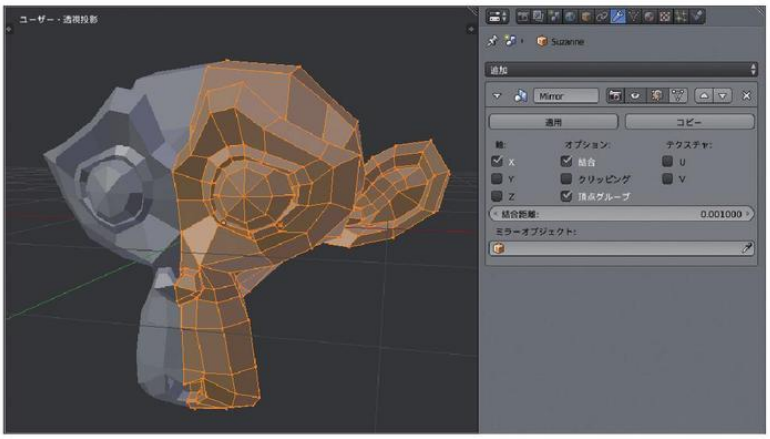


ミラー（Mirror）

指定した座標軸に沿って自動的に鏡像を生成します。左右対称のモデルを制作する際に有効です。

「軸」の［X、Y、Z］で鏡像を生成する座標軸を設定します。

「オプション」の［結合］を有効にすると［結合距離］で指定した範囲内の対称となる頂点が結合されます。［クリッピング］を有効にすると鏡像の境界からメッシュがはみ出さないようになります。



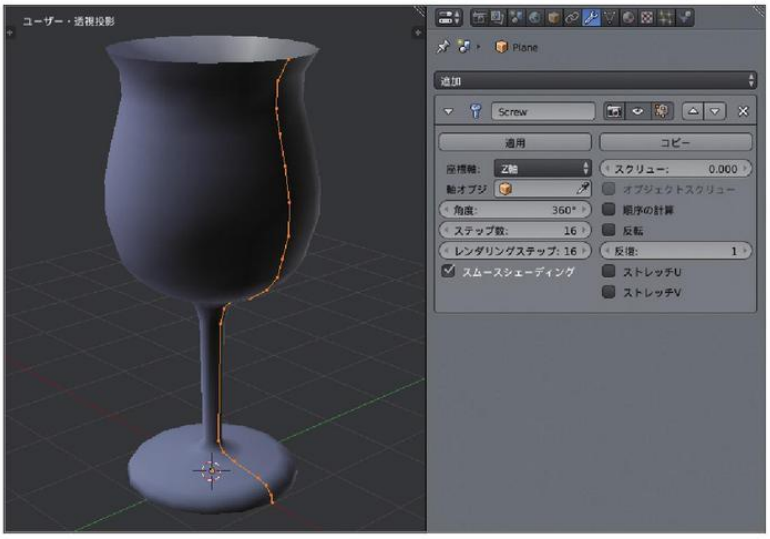
スクリュー（Screw）

断面となるオブジェクトから回転体を生成します。また、螺旋状の形状も生成できます。

「座標軸」で、回転する座標軸を設定します。

［スクリュー］の数値を“0.000”より大きくするか、“0.000”未満に設定すると螺旋状に回転します。

［角度］で回転する角度、［ステップ数］で回転のステップ数、［レンダリングステップ］でレンダリング時の回転のステップ数を設定します。ステップ数が大きいほど、滑らかに表示されます。



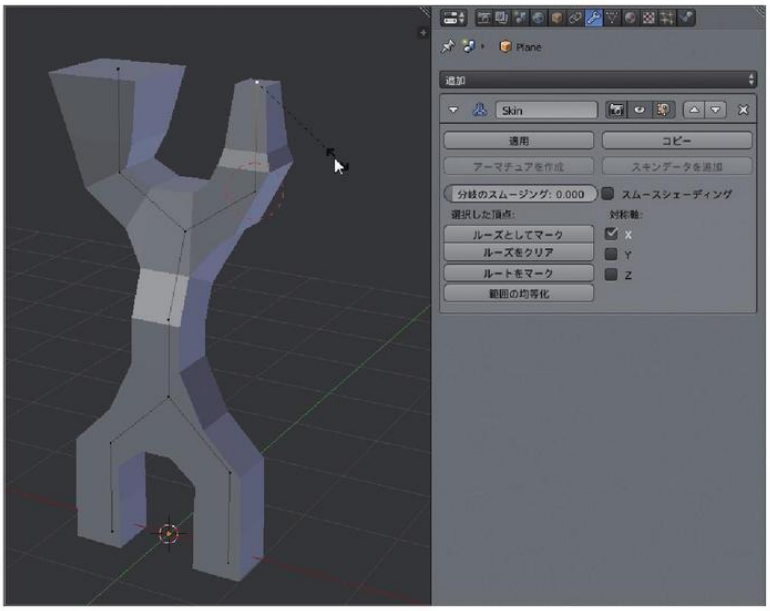
スキン（Skin）

頂点と辺で構成されたメッシュに対して、新規に厚みや太さのあるメッシュを生成します。

［アーマチュアを作成］で、元となる頂点と辺と同位置にアーマチュアを作成します。

［分岐のスムージング］で、分岐している部分に生成されたメッシュを滑らかにします。

編集モードで任意の頂点を選択して、Ctrl＋Aキーで生成されるメッシュのサイズを個別に変更できます。

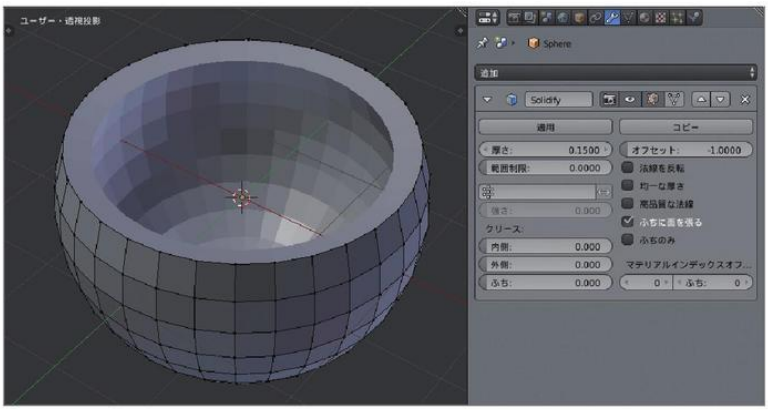


厚み付け（Solidify）

厚みのないメッシュに対して、メッシュ構造を破壊することなく立体的に厚みを付けます。

［厚さ］で、生成する厚さを設定します。

［オフセット］で、元となるメッシュの内側に向かって厚みを生成するか、外側に向かって厚みを生成するか設定します。



細分割曲面（Subsurf）

メッシュを細分割して表面を滑らかにします。一般的には、ツールシェルフ（Tキー）の［シェーディング：スムーズ］（100ページ参照）と併用します。

［カトマルクラーク］は、面を滑らかに細分化します。［シンプル］は、形状を変えずに細分化します。

［ビュー］で、3Dビュー表示の細分化レベルを設定します。［レンダー］で、レンダリング時の細分化レベルを設定します。

［UVを細分化］を有効にすると、UV情報も併せて細分化します。

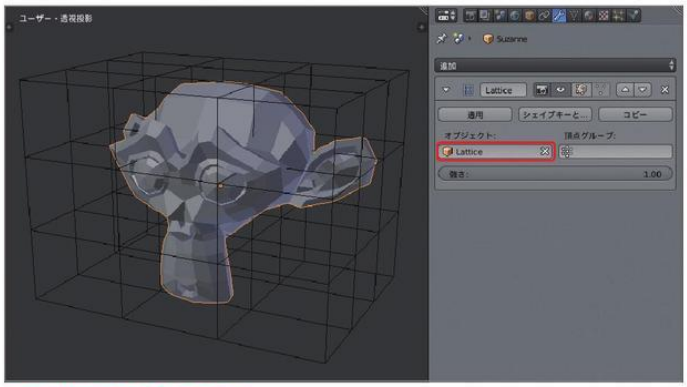
［最適化表示］を有効にすると、ワイヤーフレーム表示時に細分化されたメッシュを省略して表示します。

ラティス（Lattice）

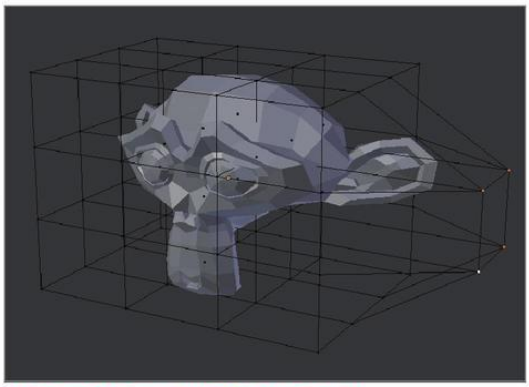
指定したラティスオブジェクトに合わせて、オブジェクトを変形します。

「オブジェクト」で、指定したラティスオブジェクトの形状に合わせて変形します。

［強さ］で、変形の影響力の強さを設定します。



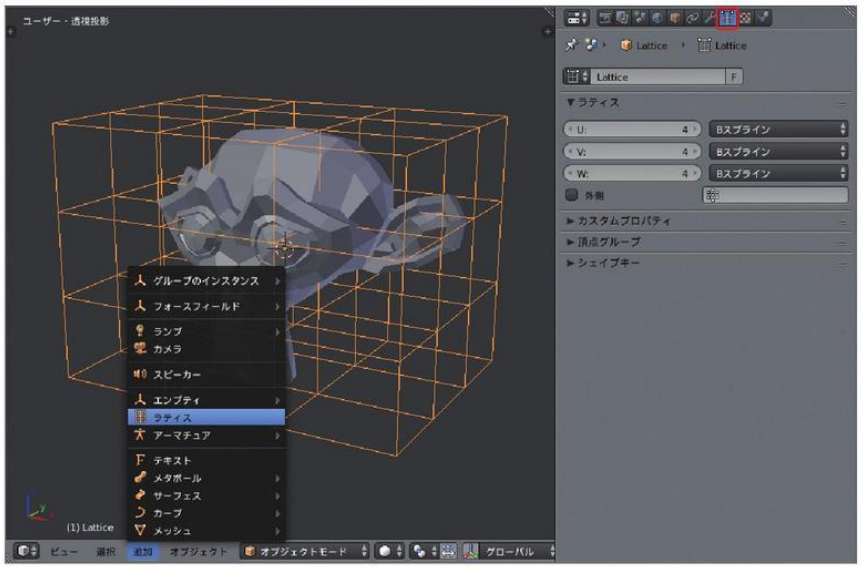
ラティスオブジェクトを指定



編集モードでラティスオブジェクトを変形

ラティスオブジェクトの作成は、オブジェクトモードで3Dビューヘッダの［追加］から［ラティス］を選択します。

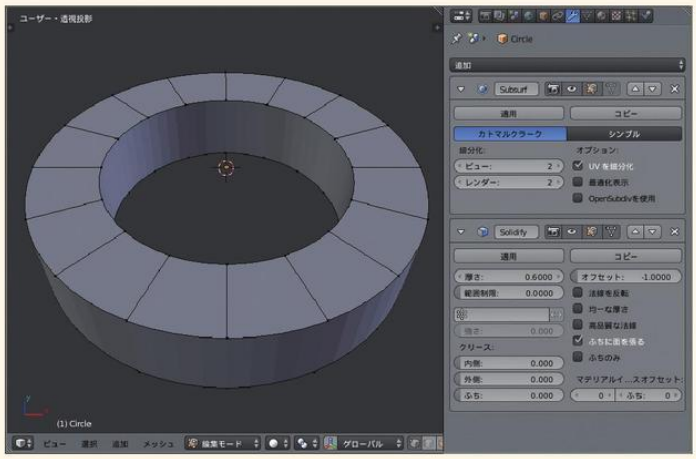
ラティスオブジェクトは、プロパティエディターのヘッダにある▦を左クリックして、「ラティス」パネルで設定します。



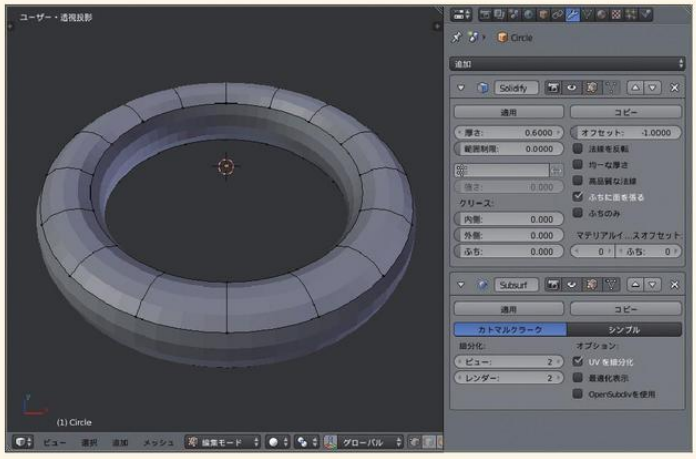
POINT モディファイアーの設定順による効果の変化

1つのオブジェクトに対して、複数のモディファイアーを設定することは可能ですが、モディファイアーによっては設定する順番で効果が異なる場合があるので注意が必要です。
例えば、「細分割曲面モディファイアー」と「厚み付けモディファイアー」を設定したとします。このような場合、上から順に各効果を与えていきます。

「細分割曲面モディファイアー」が上の場合は、細分割曲面の効果を与えてから厚み付けの効果を与えるため、エッジがシャープになります。



逆に「厚み付けモディファイアー」が上の場合は、厚み付けの効果を与えてから細分割曲面の効果を与えるため、エッジが滑らかになります。



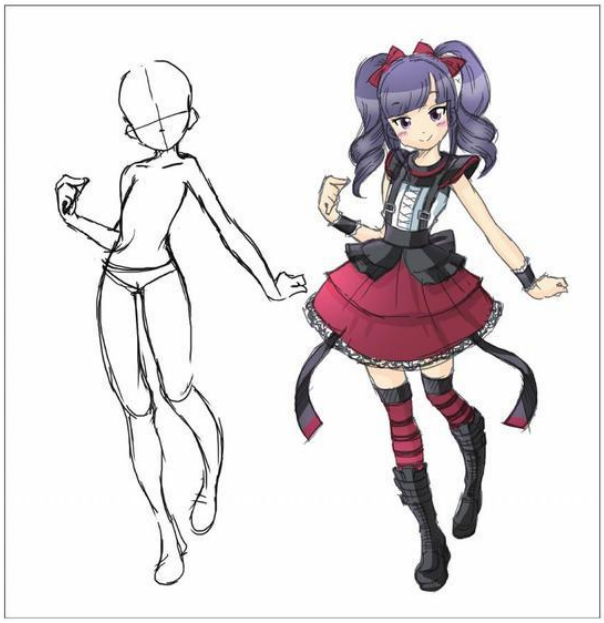
SECTION 3.2 モデリングの準備

人物キャラクターのモデリングを始める前にラフスケッチを描きイメージを固めることは、編集作業をスムーズに行うためにとても大事なことです。さらに下絵として三面図（または二面図）を用意し、画面上に貼り付けてそれを元にモデリングを行うことで、より正確な仕上がりにすることができます。

ラフスケッチ

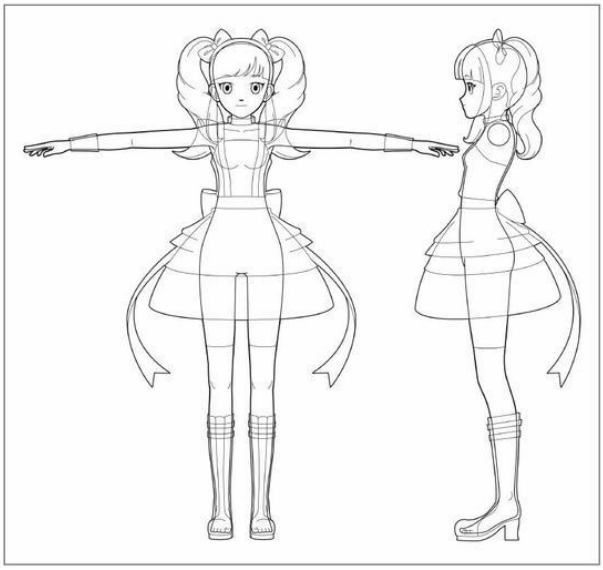
オリジナルのものを制作する際は、いきなりモデリングを始めるのではなく、ラフスケッチを描くことをおすすめします。

ディテールなどをモデリングしながら考えると、修正を繰り返したりと、かえって時間がかかってしまう場合が多々あります。ラフスケッチを事前に描いていると、どの部分からモデリングを始めるかなど作業工程も計画しやすく、スムーズに編集作業を行うことができます。



また、正面図や側面図などモデリング用の下絵を用意すれば、さらに作業がスムーズに行えます。

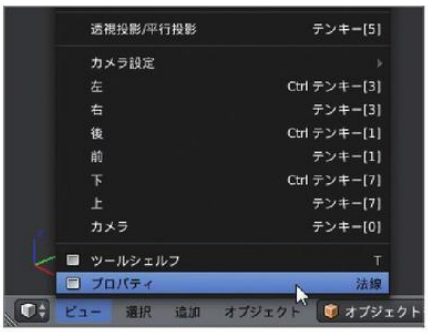
今回のような人物キャラクターなどは、モデリングをしながらでも頭部と全身の比率が把握でき、作業時間の短縮だけでなく最終的な仕上がりにも大きく影響します。

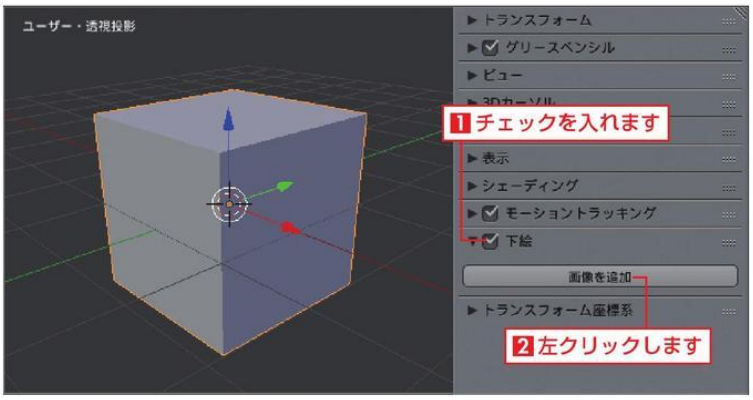


下絵の設定

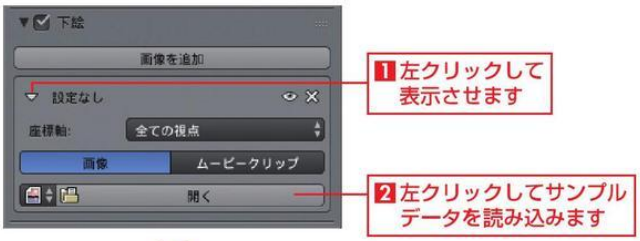
ここから、いよいよオリジナルの人物キャラクターのモデリングを開始します。モデリングの準備として編集を行う3Dビューの背景に下絵を配置します。

01 まずは、フロントビューで編集作業を行う際の下絵（正面図）を設定するため、画像を読み込みます。
3Dビューヘッダの［ビュー］から［プロパティ］（Nキー）を選択してプロパティパネルを表示させます。
「下絵」パネルにチェックを入れて有効にして、［画像を追加］を左クリックします。

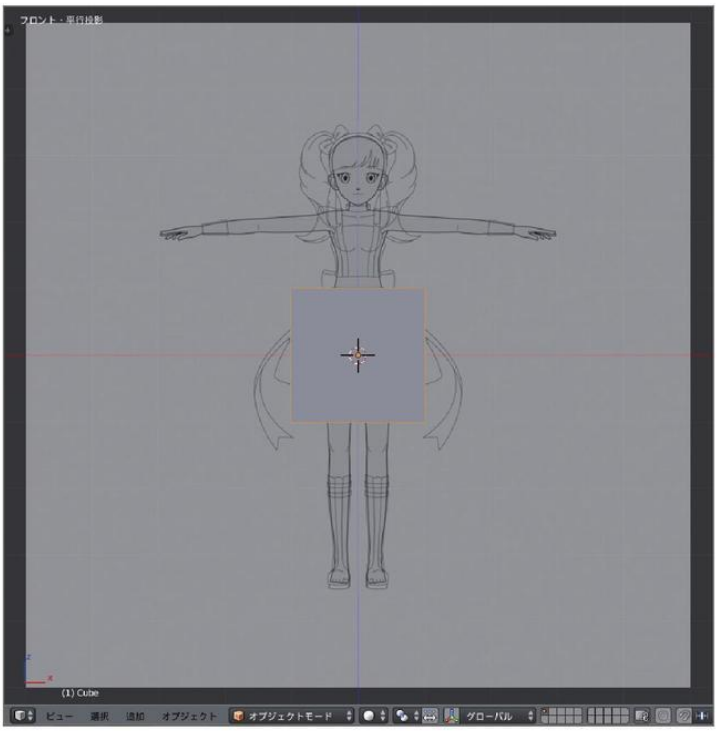


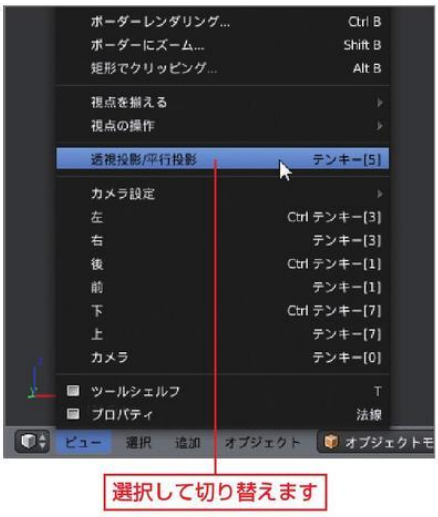


02 「設定なし」の三角が右側を向いている場合は、左クリックして設定項目を表示させます。
［開く］を左クリックして、サンプルデータに収録の画像ファイル「**character_front.jpg**」を読み込みます。
［座標軸］メニューから［前］を選択します。

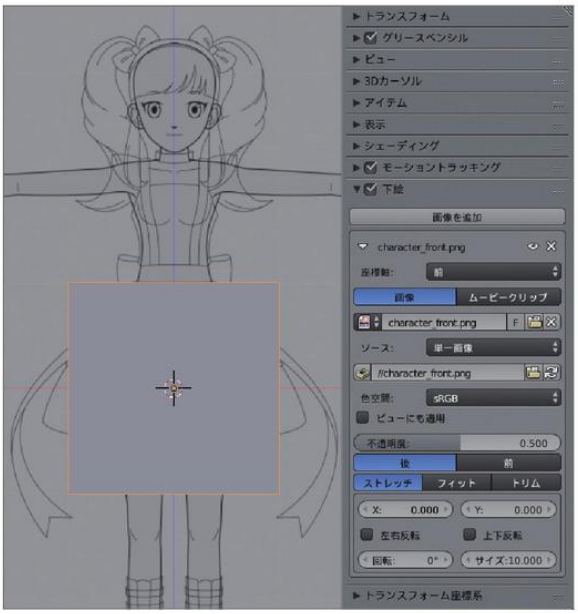


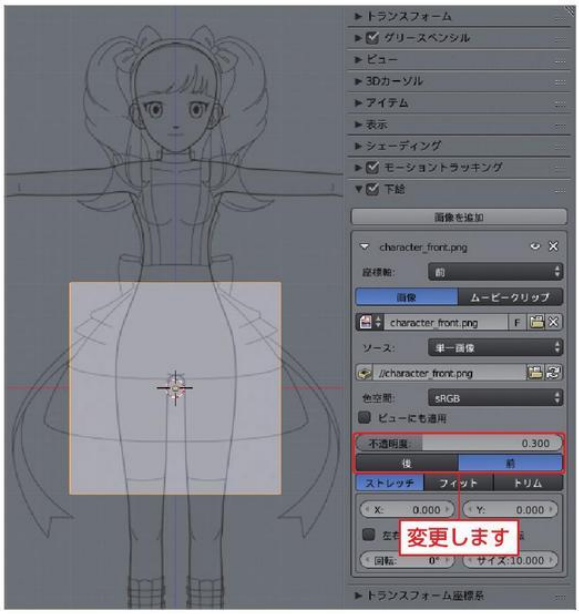
03 3Dビューヘッダの［ビュー］から［前］（テンキー1）を選択してフロントビューに切り替えると、下絵が表示されます。
下絵は「透視投影」では表示されません。「透視投影」になっている場合は、3Dビューヘッダの［ビュー］から［透視投影/平行投影］（テンキー5）を選択して「平行投影」に切り替えます。



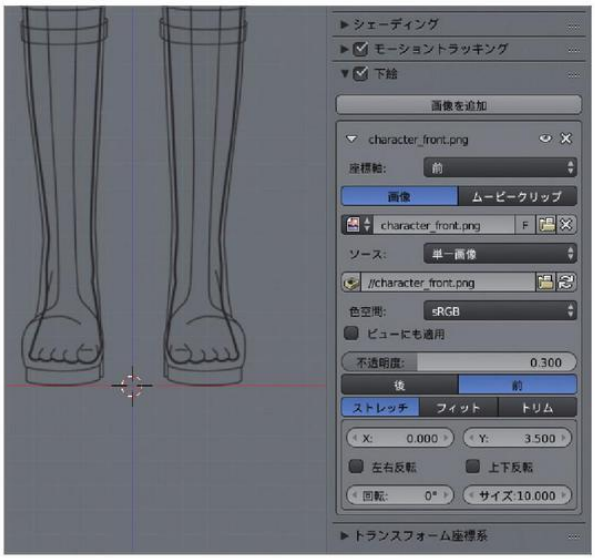


04 ［不透明度］の数値を**“0.300”**に変更し、［前］を左クリックしてオブジェクトより手前に下絵を配置させます。これによってオブジェクトが透けた状態となり、下絵とオブジェクトを同時に確認しながら、モデリングを行うことができるようになります。



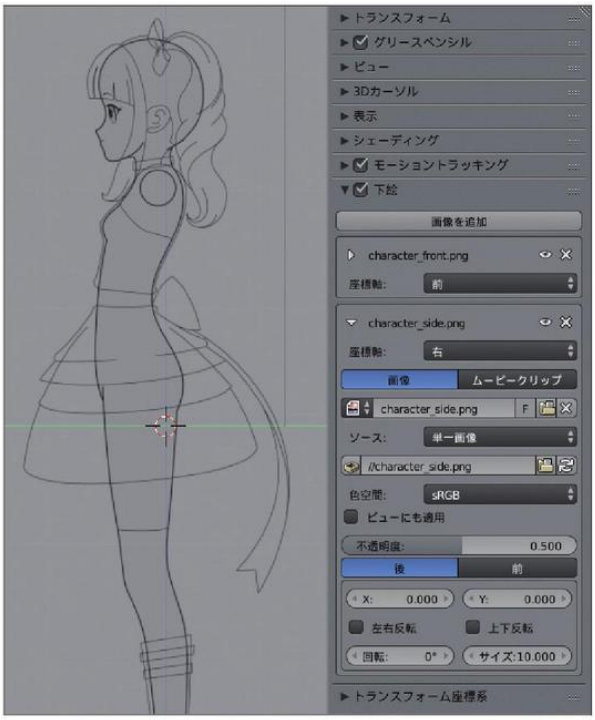


05 ［Y］の数値を変更して上下移動し、下絵の足の接地面が原点と同じ高さになるようにします。
原点が確認しづらい場合は、デフォルトで配置されている立方体オブジェクトを削除（X キー）してもかまいません。
［回転］や［サイズ］で角度、大きさが変更できます。ここではデフォルトのままにします。



06 次に、ライトビューで編集作業を行う際の下絵（側面図）を設定するため、画像を読み込みます。
もう一度、［画像を追加］を左クリックして画像ファイル「**character_side.jpg**」を読み込み、［座標軸］メニューから［右］を選択します。

3Dビューヘッダの［ビュー］から［右］（テンキー 3）を選択してライトビューに切り替えると、下絵が表示されます。

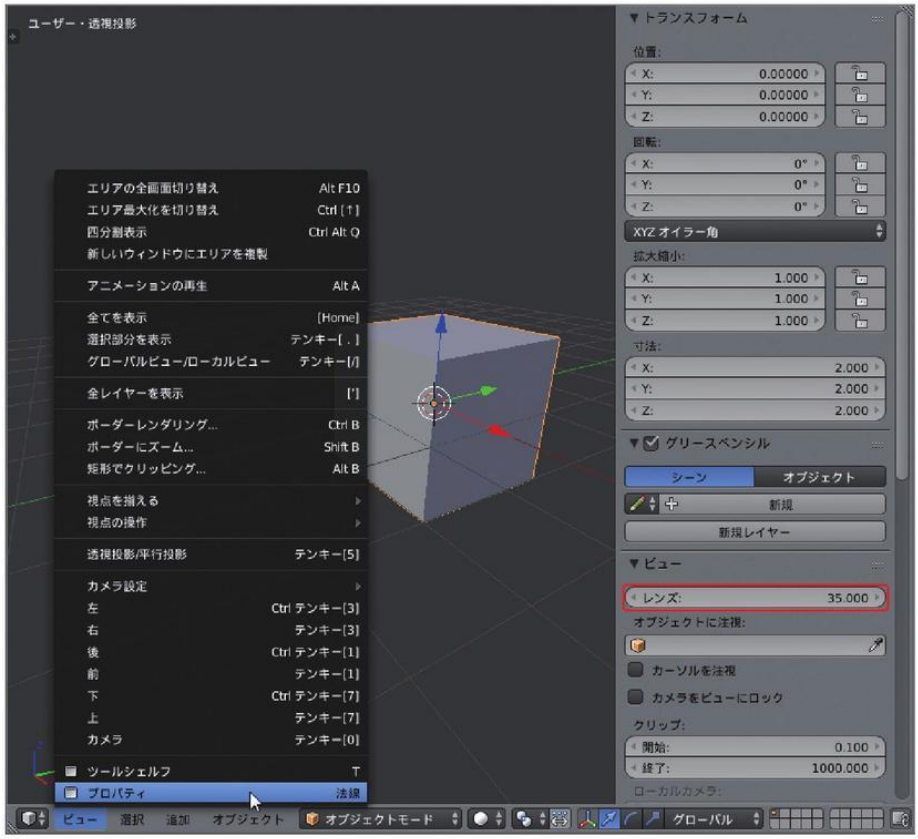


07 正面の下絵と同様に［不透明度］を **"0.300"** に変更し、［前］を左クリックしてオブジェクトより手前に下絵の配置させます。
また、［Y］の数値を変更して上下移動し、下絵の足の接地面が原点と同じ高さになるように調整します。

3Dビューの焦点距離の調整

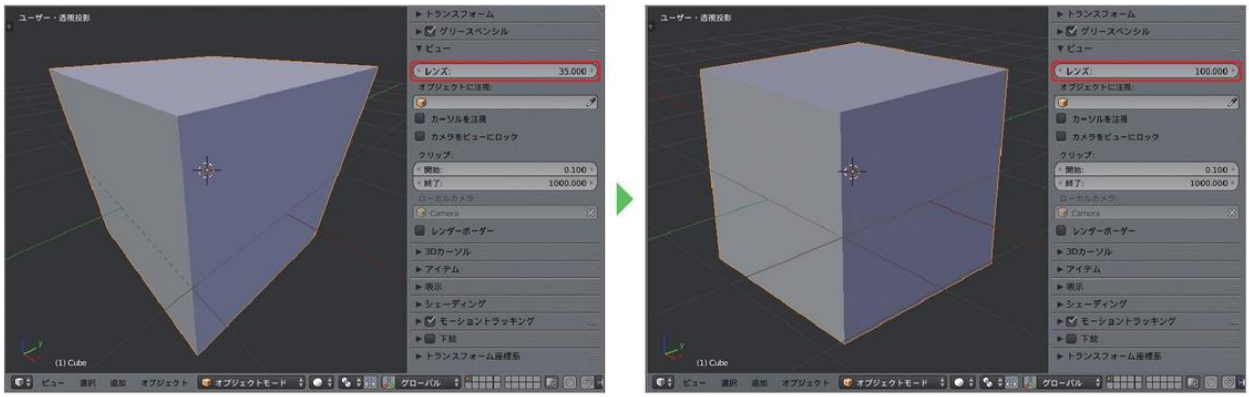
Blenderの3Dビューの焦点距離は、デフォルトで“35.000”に設定されています。

3Dビューヘッダの［ビュー］から［プロパティ］（Nキー）を選択し、「ビュー」パネルの［レンズ］で確認・変更できます。



デフォルトの“35.000”のままでは、拡大表示するとカメラの広角レンズのように歪んでしまいます。モデリングを行う際に形状を把握しづらいので、“100.000”前後に変更することをおすすめします。

⚠［レンズ］は3Dビューでの焦点距離で、レンダリングで使用するカメラの焦点距離ではありません。



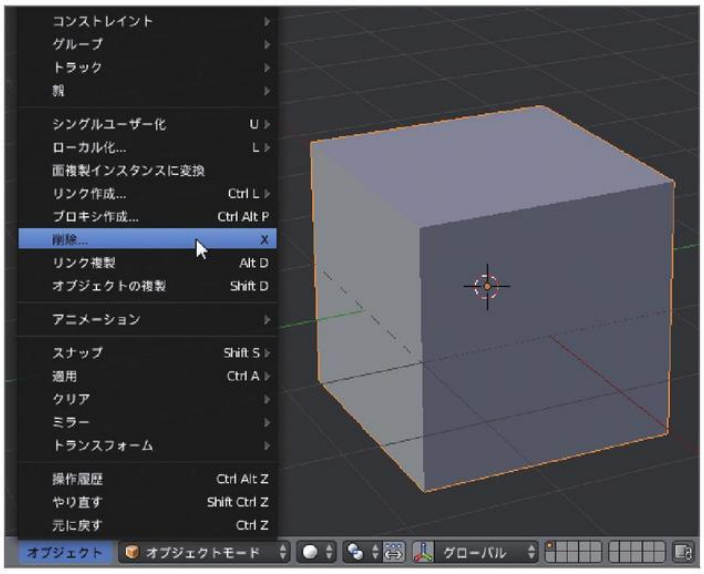
SECTION 3.3 頭部の作成

頭部のモデリングは、下絵に合わせてガイドとなる“辺”を構築していき形状を把握しながら、その辺を元に面を張り付けて造形していきます。また、左右対称な形状のため作業の効率化を図り、鏡像を自動生成してくれるミラーモディファイアーという機能を活用してモデリングを行います。

ガイドラインの作成

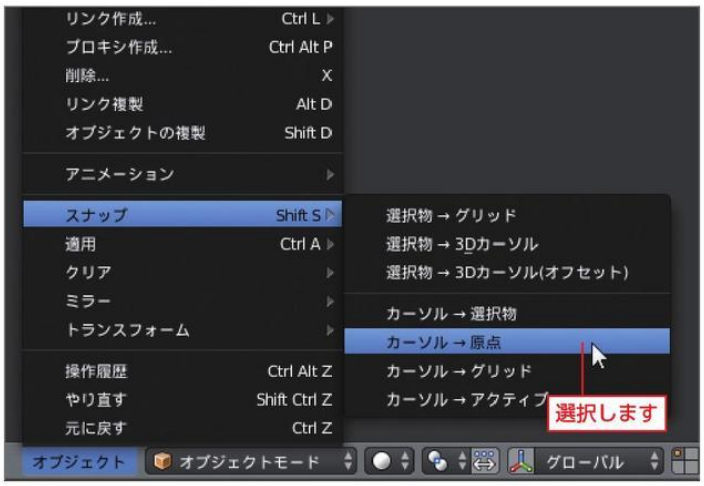
設定した下絵を元に、人物キャラクターの頭部から作成を行います。

01 デフォルトで配置されている立方体のオブジェクト **“Cube”** は、ここでは不要なので削除します。オブジェクトモードでCubeを右クリックして選択します。3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［削除］（X キー）を選択します。



02 デフォルトで配置されているカメラ **“Camera”** とランプ **“Lamp”** はモデリング時は使用しないので、アウトライナーの 👁 を左クリックして非表示にします。

03 新たにオブジェクトを追加する場合、3Dカーソルの位置に配置されるので、事前に3Dカーソルを原点に移動しておきます。
3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［スナップ］（Shift ＋ S キー）→［カーソル→原点］を選択し、3Dカーソルを原点に移動します。

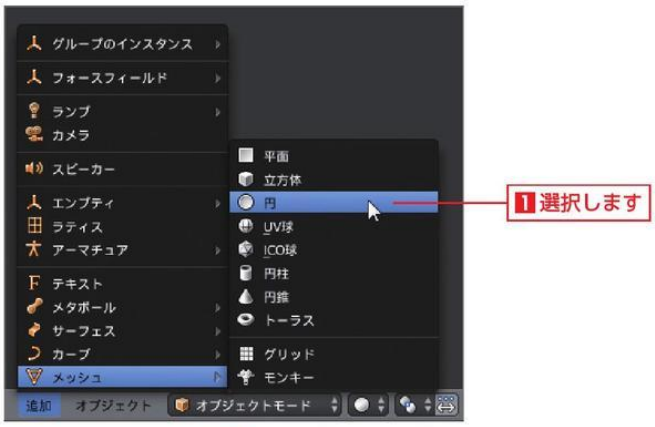


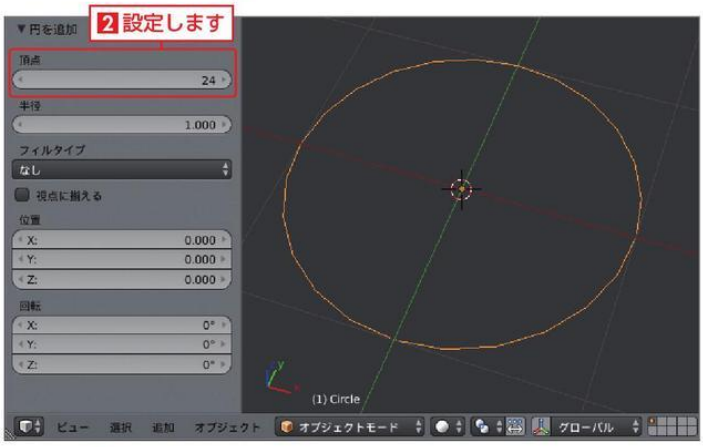
04 3Dビューヘッダの［追加］から［メッシュ］→［円］を選択するか、Shift＋Aキーを押し、［メッシュ］→［円］を選択して円オブジェクトを作成します。

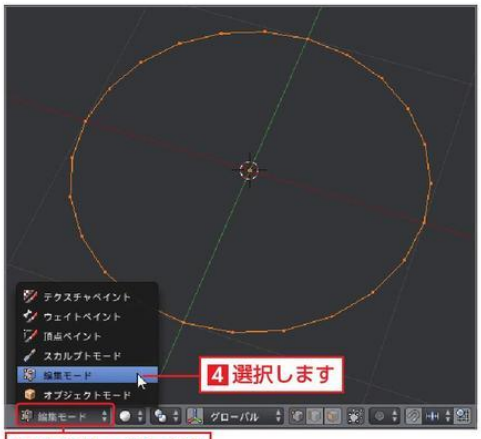
05 3Dビューヘッダの［ビュー］から［ツールシェルフ］（Tキー）を選択し、「円を追加」パネルの［頂点］で円周上の頂点を“24”に設定します。

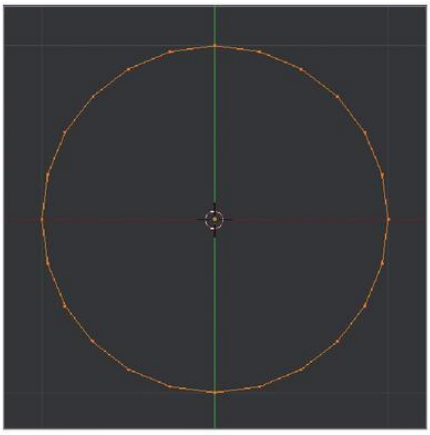
06 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択してオブジェクトモードから編集モードに切り替えます。

07 全てのメッシュが選択されていることを確認します。メッシュがオレンジ色に表示されていれば、選択されている状態です。黒色に表示されていれば選択されていない状態です。
選択されていない場合は、3Dビューヘッダの［選択］から［全てを選択（解除）］（Aキー）を選択して、全てのメッシュが選択します。

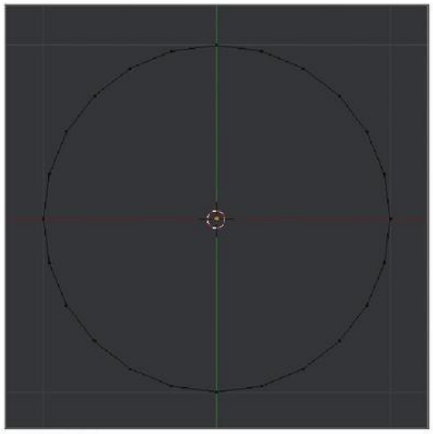




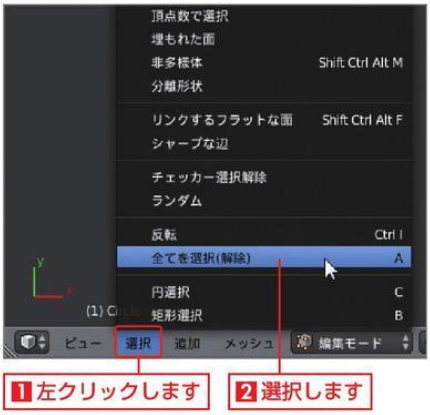




選択状態



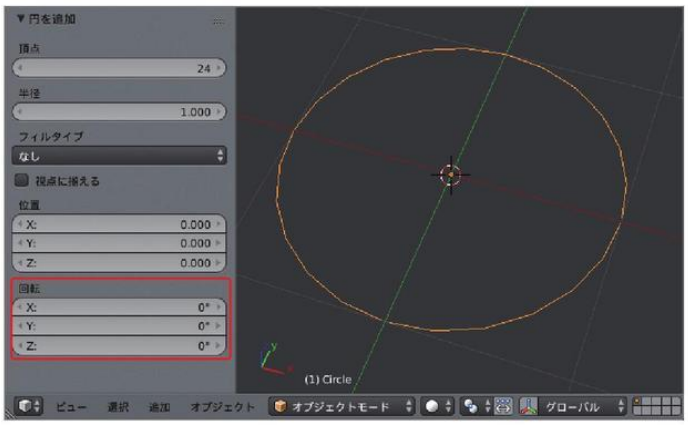
非選択状態



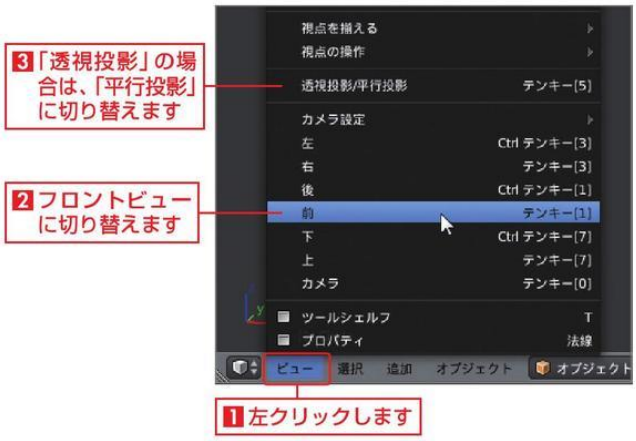
08 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［回転］（Rキー）を選択します。
Xキーを押して正面を向くように90度回転します。その際、Ctrlキーを押すと5度刻みに回転することが可能です。

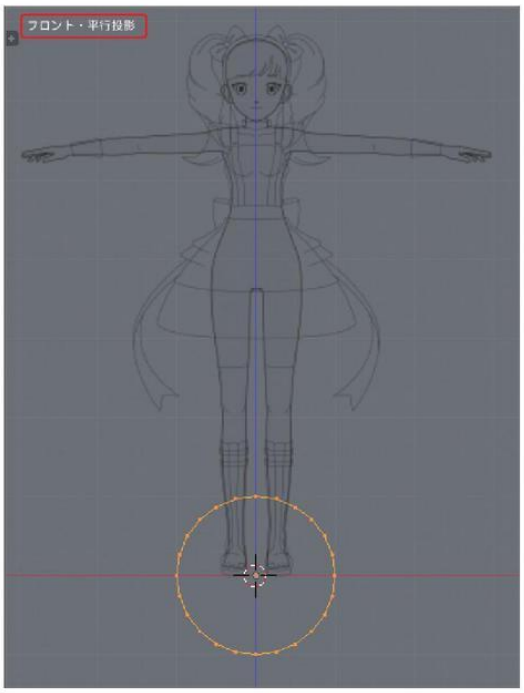
⚠通常、回転（Rキー）は3Dビューの視点が軸となります。なるべくフロントビューやライトビューなどの平行投影で編集を行ったり、Xキーなどで各軸に制限をかけて編集を行うことをおすすめします。また、マニピュレータを利用する方法もあります。

⚠オブジェクトモードで円オブジェクトを追加した際、［ツールシェルフ］（Tキー）の「円を追加」パネルでも回転することは可能です。しかし、オブジェクトモードで編集を行うとその情報は記録されたままとなり、モディファイアーなど機能によっては正常に機能しないこともあります。そのため、ここでは編集モードで編集を行います。
詳しくは、59ページのPOINT「オブジェクトモードでの編集と、編集モードの編集の違い」を参照してください。



09 3Dビューヘッダの［ビュー］から［前］（テンキー1）を選択してフロントビューに切り替えます。「透視投影」では下絵が表示されません。
「透視投影」になっている場合は、3Dビューヘッダの［ビュー］から［透視投影/平行投影］（テンキー5）を選択して「平行投影」に切り替えます。

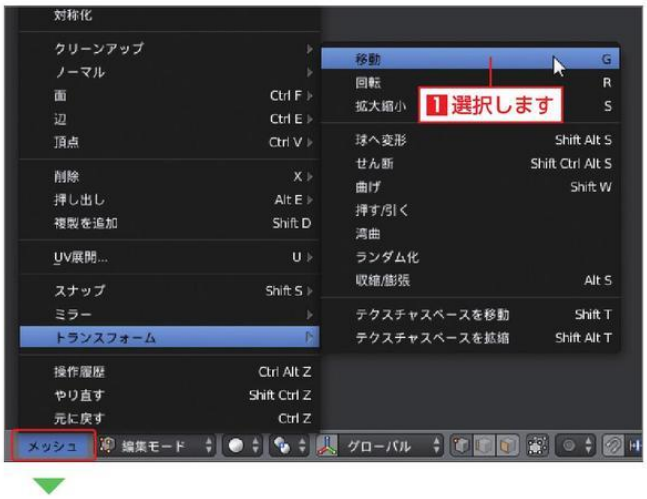


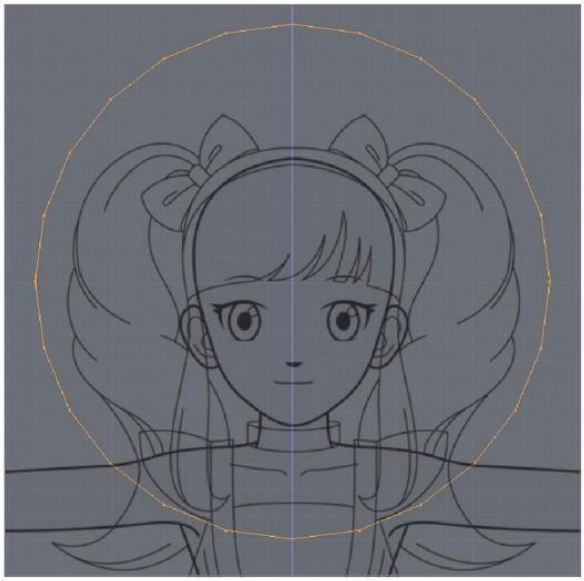


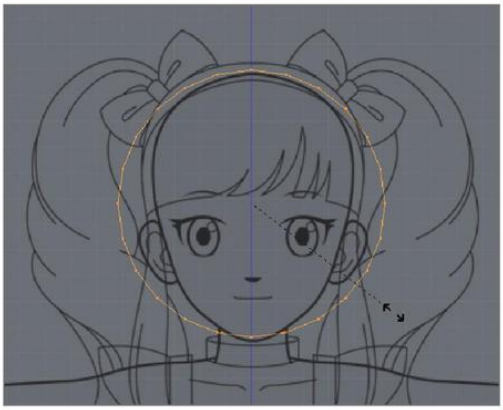
10 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）を選択します。Zキーを押して上下移動で下絵頭部の中央にくるように円を移動します。

⚠必ずZキーを押してZ軸方向に制限をかけ、メッシュが中央からズレないようにしましょう。

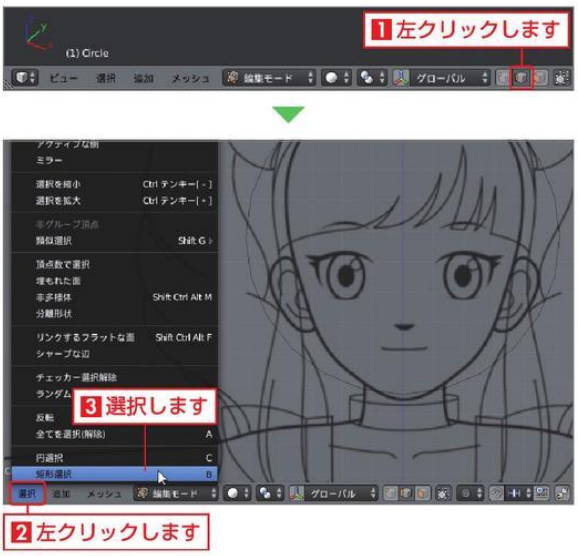
11 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［拡大縮小］（Sキー）を選択し、サイズ変更を行い、おおよその大きさを合わせます。

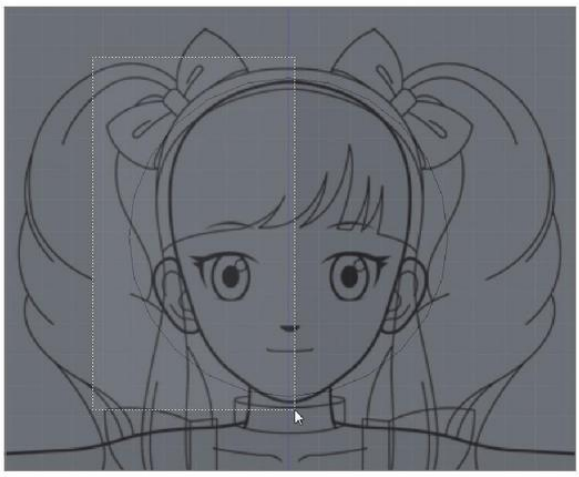






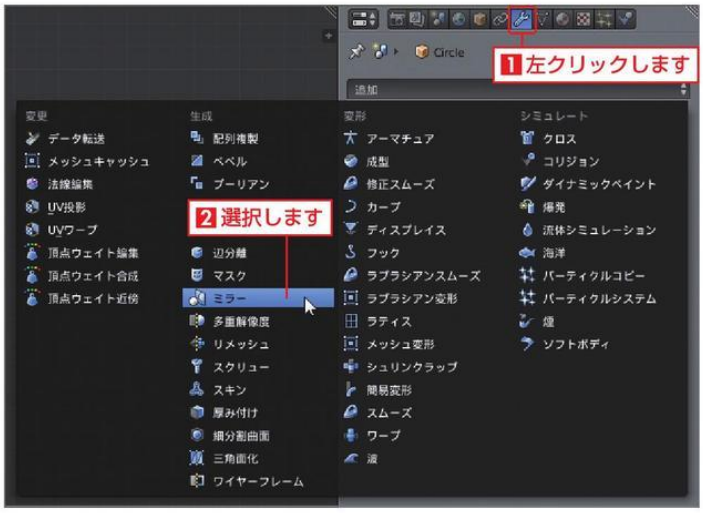
12 3Dビューヘッダの■を左クリックして辺選択モードに切り替えます。3Dビューヘッダの［選択］から［全てを選択（解除）］（Aキー）でメッシュの選択を解除します。
3Dビューヘッダの［選択］から［矩形選択］（Bキー）を選択すると、3Dビューに十字が表示されます。マウス左ボタンでドラッグして、向かって左半分を選択します。



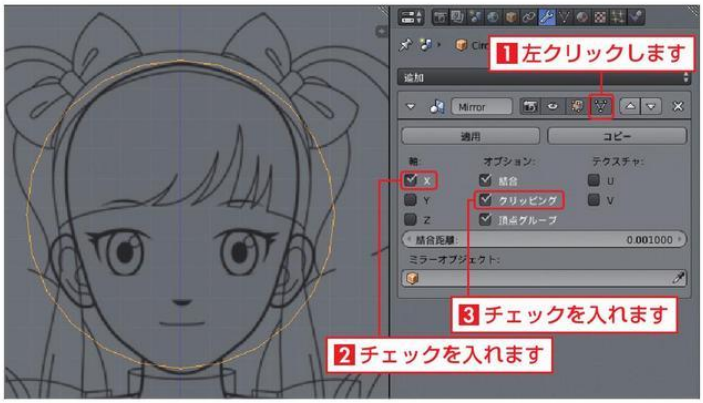


13 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［削除］（Xキー）→［辺］を選択し、左半分を削除します。

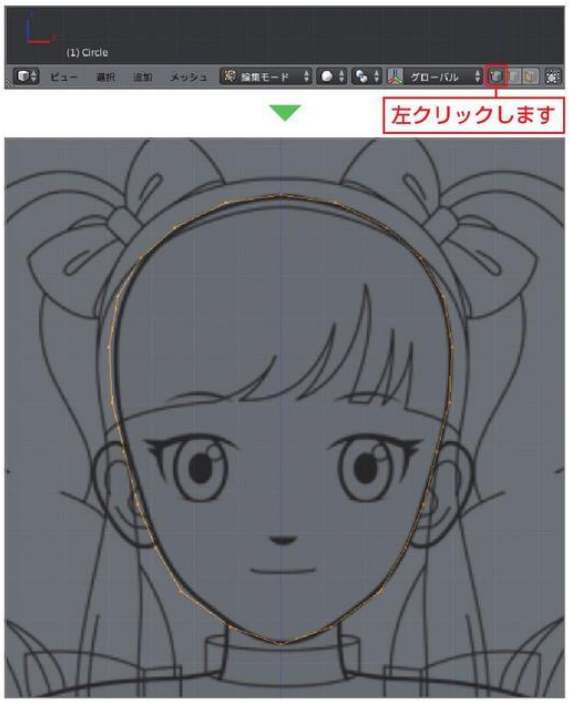
14 プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。「追加」メニューから［ミラー］を選択します。
ミラー（Mirror）モディファイアーは、指定した座標軸に沿って自動的に鏡像を生成します。左右対称のモデルを制作する際に有効です。



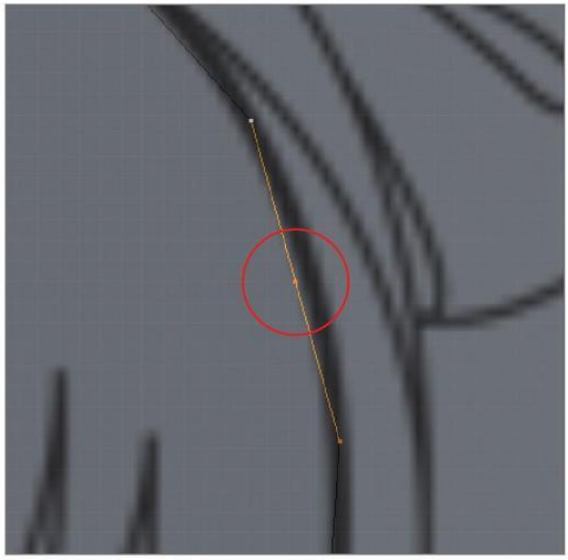
15 「ミラー（Mirror）モディファイアー」パネル上部の を左クリックして有効にすると、逆側のメッシュが表示されます。デフォルトでは「軸」の［X］が有効になっているはずです。もし［X］以外が有効になっている場合は、［X］にチェックを入れ有効にします。
また、［クリッピング］は、鏡像の境界となる中央からメッシュがはみ出ないようになるので、ここでは有効にします。



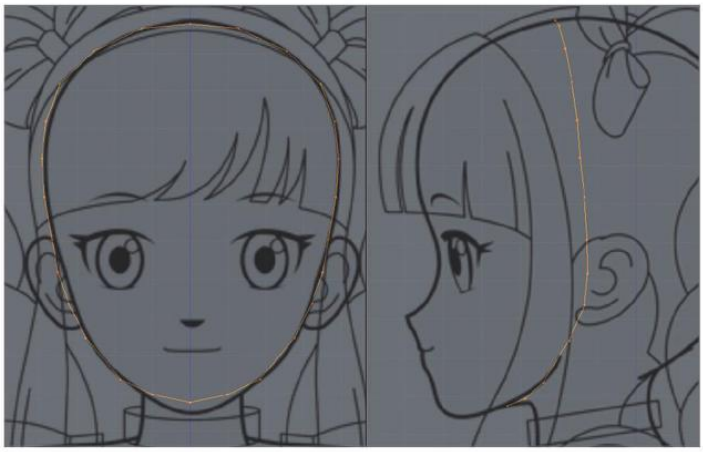
16 3Dビューヘッダの■を左クリックして頂点選択モードに切り替え、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）を選択して、下絵の顔の輪郭に合わせて各頂点を移動します。



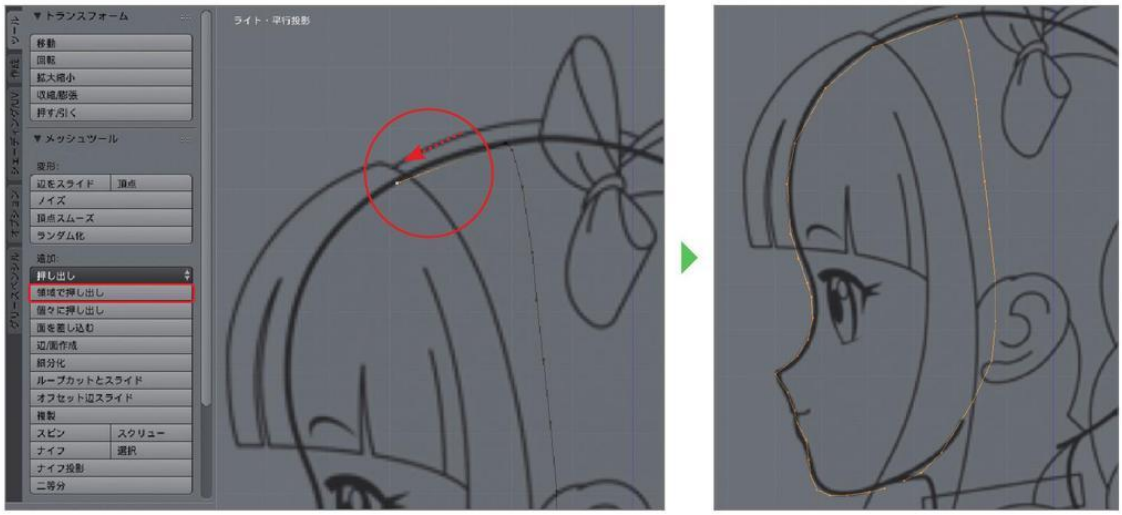
17 頂点を増やす場合は、隣り合う2つの頂点をShiftキーを押しながら複数選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［辺］→［細分化］を選択するか、Wキーを押して「スペシャル」メニューを表示させ、［細分化］または［細分化（スムーズ）］を選択します。



18 フロントビューでの編集が完了したら、3Dビューヘッダの［ビュー］から［右］（テンキー3）を選択してライトビューに切り替えます。
3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で各頂点を移動し、下絵に合わせて奥行の調整を行います。

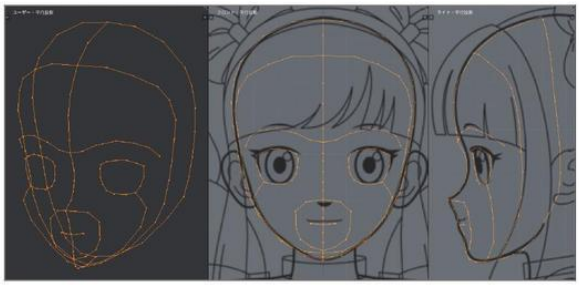


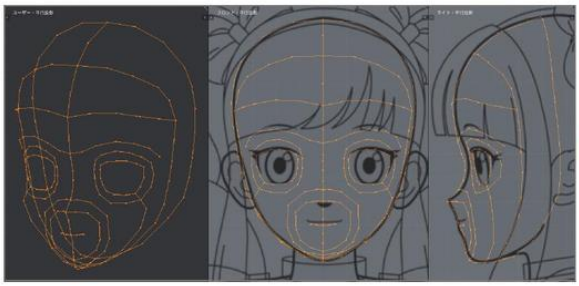
19 横顔の輪郭に合わせてメッシュを作成します。
頭部最上部の頂点を選択し、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）で、首の付け根に向かって伸展していきます。

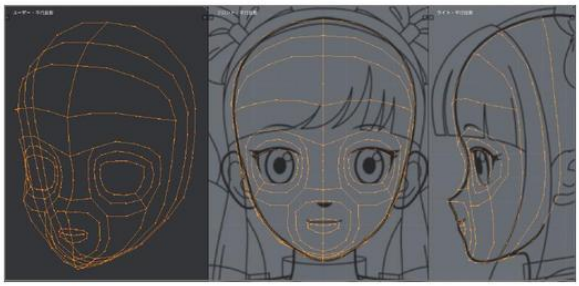


20 最終的にメッシュを繋げる場合は、両側の頂点を選択し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［辺］→［辺/面作成］（Fキー）を選択します。

21 同様に、様々な視点から頭部の形状が把握できるように、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）で、頂点や辺を作成していきます。その際、目の周りなど平行する辺の頂点の数は、できるだけ合わせるようにします。





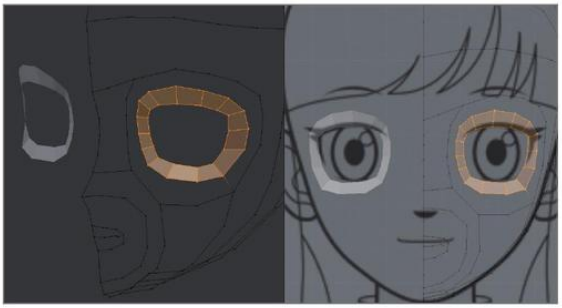


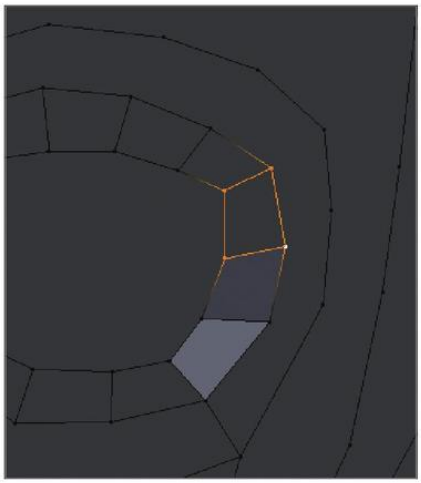
22 伸展ではなく新たに頂点を作成する場合は、3Dビューヘッダの［選択］から［全てを選択（解除）］（Aキー）を選択して全ての選択を解除し、Ctrlキーを押しながら作成したい位置で左クリックします。
また、1つの頂点を選択した状態で、Ctrlキーを押しながら任意の場所を左クリックすると、［領域で押し出し］（Eキー）と同様、繋がった状態で頂点を作成できます。

面を張る

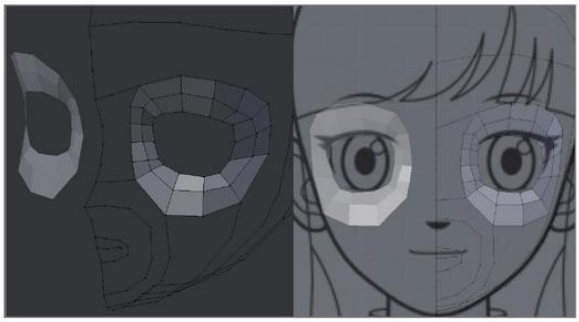
01 作成したガイドラインを元に面を張り、造形を行っていきます。
最初に目の周りから作成していきます。
平行する辺の各頂点を選択し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［辺］→［辺/面作成］（Fキー）で繋げていきます。

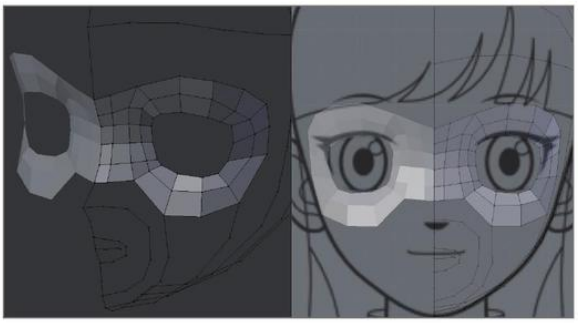
02 四角形（または三角形）で繋がった頂点を選択し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［面］→［辺/面作成］（Fキー）で面を張ります。
ここでは、一枚ずつ面を張るようにします。

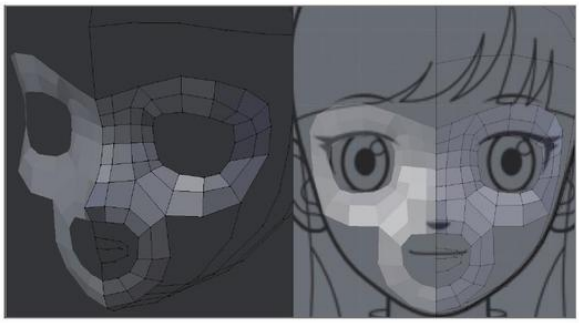




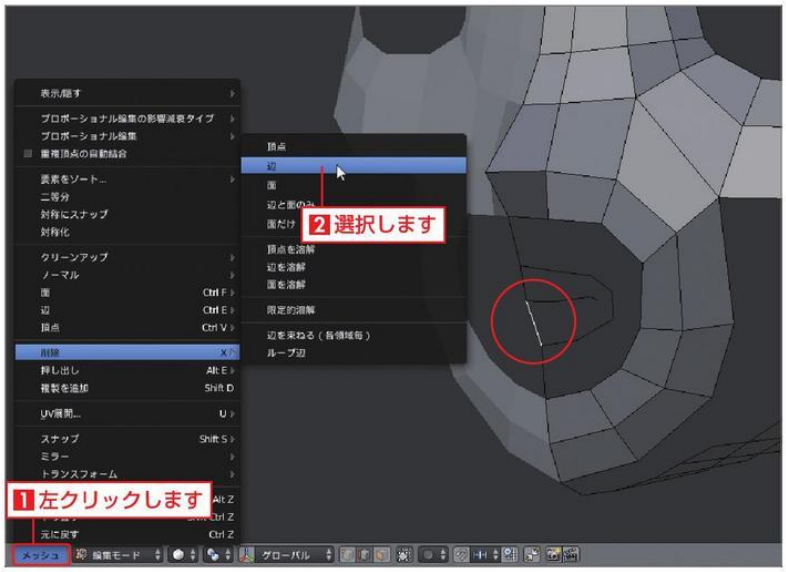
03 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）で、鼻から口へ向かって頂点、辺を追加しながら同様に面を張っていきます。



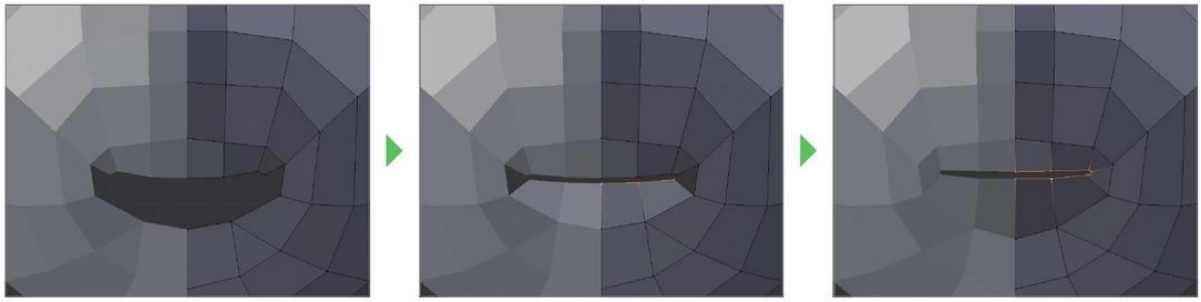




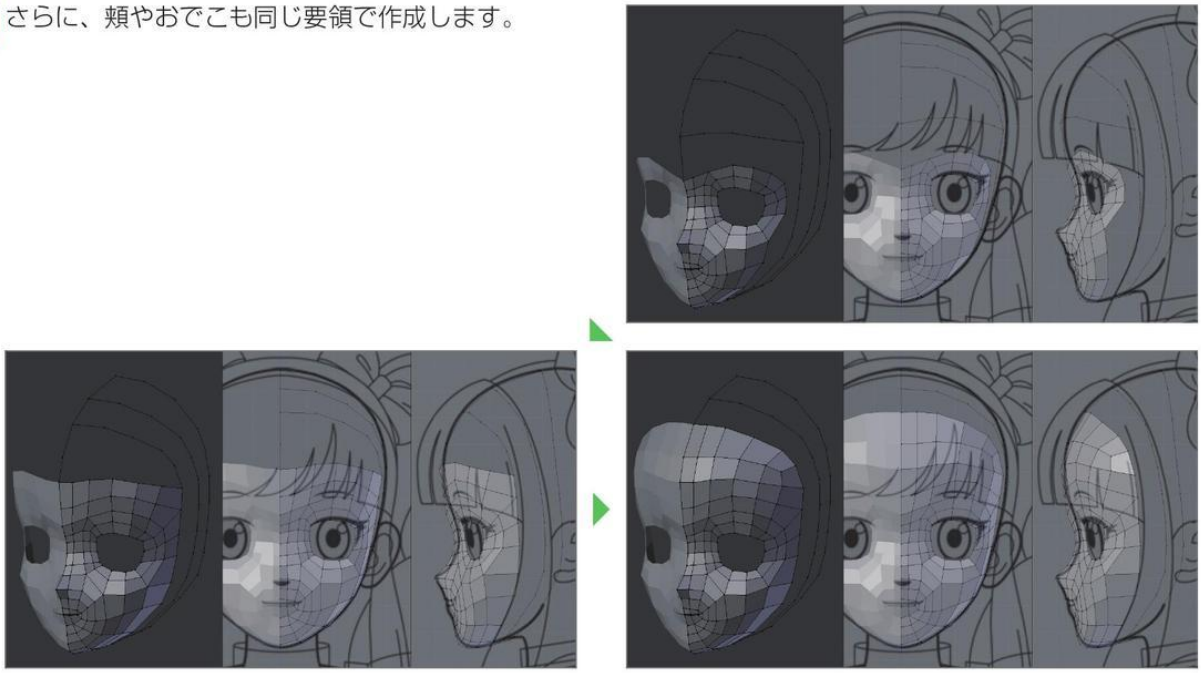
04 口は、面を張らずに穴が空いた状態にします。
口の部分の中央の辺は、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［削除］（Xキー）→［辺］を選択して削除します。



05 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）でメッシュを追加しながら面を張り、口を作成します。

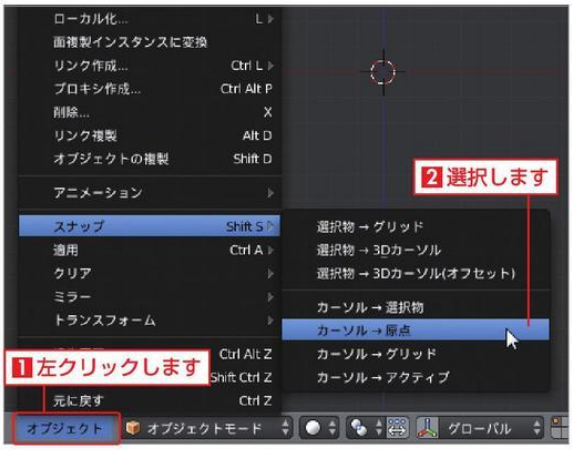


06 さらに、頬やおでこも同じ要領で作成します。



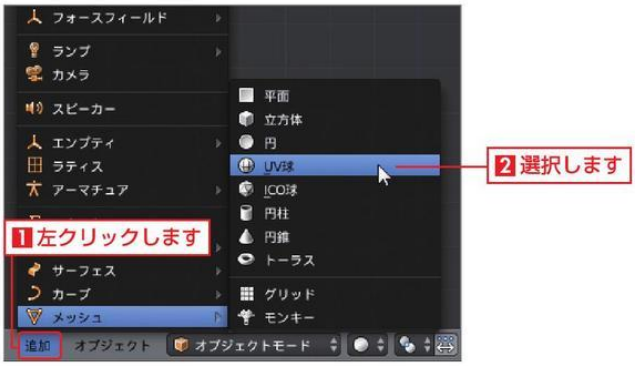
眼球の作成

01 眼球を用意します。3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［オブジェクトモード］（Tabキー）を選択してオブジェクトモードに切り替えます。
3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［スナップ］（Shift＋Sキー）→［カーソル→原点］を選択して3Dカーソルを原点に移動します。

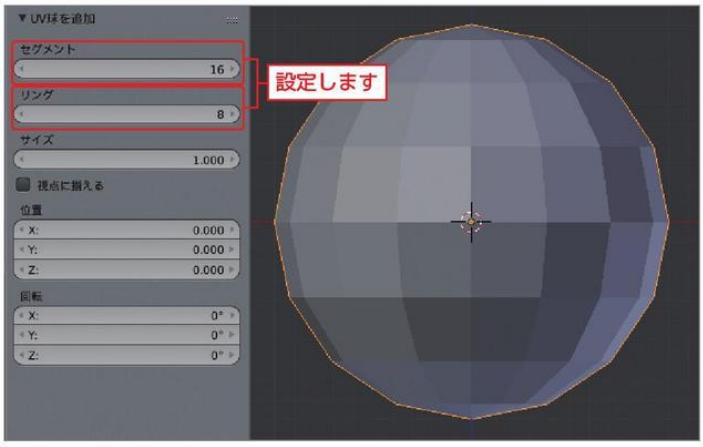


02 3Dビューヘッダの［追加］（Shift＋Aキー）から［メッシュ］→［UV球］を選択し、球体オブジェクトを作成します。

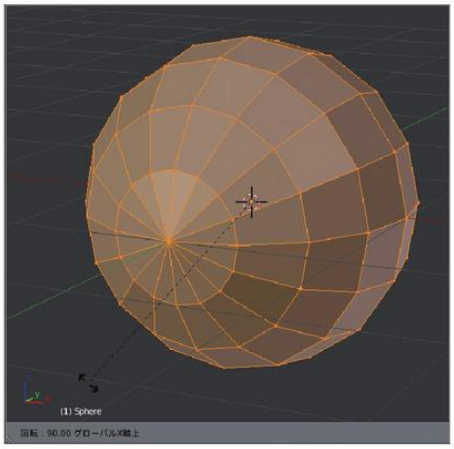
⚠頭部の編集モードで球体オブジェクトを作成すると頭部と同一オブジェクトとして扱われ、作業がしづらい場合があるので、ここではオブジェクトモードに切り替え、別オブジェクトとして球体オブジェクトを作成します。



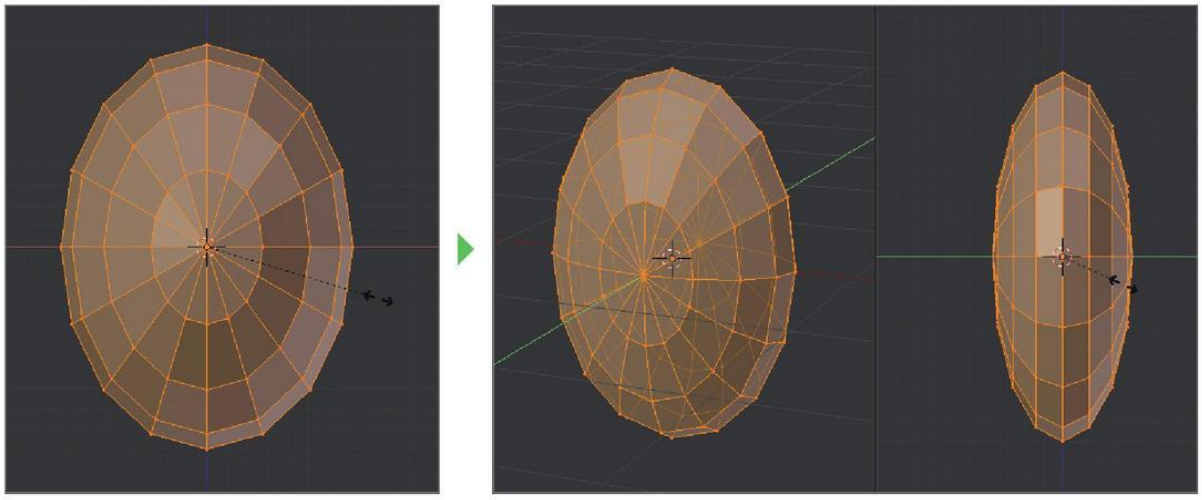
03 ツールシェルフ（Tキー）の「UV球を追加」パネルにある［セグメント］を**“16”**、［リング］を**“8”**に設定します。



04 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して、編集モードに切り替えます。
3Dビューヘッダの［選択］から［全てを選択（解除）］（Aキー）で全てのメッシュを選択した状態で、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［回転］（Rキー）を選択します。Xキーを押して90度回転します。その際、Ctrlキーを押すと5度刻みに回転することが可能です。



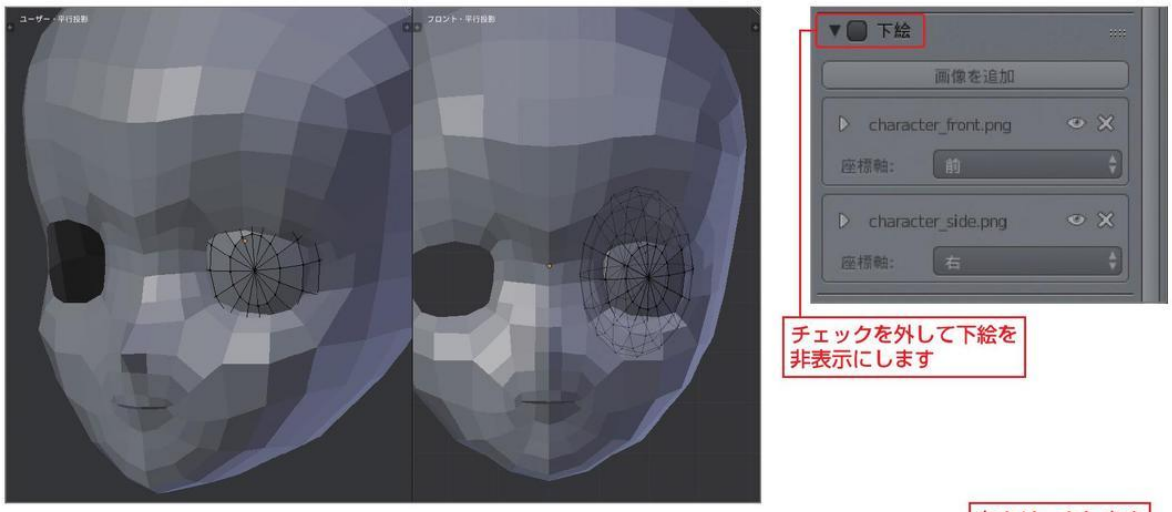
05 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［拡大縮小］（Sキー）を選択して、Xキーを押して縦長に変形します。再度［拡大縮小］（Sキー）を選択して、Yキーを押して平たく変形します。



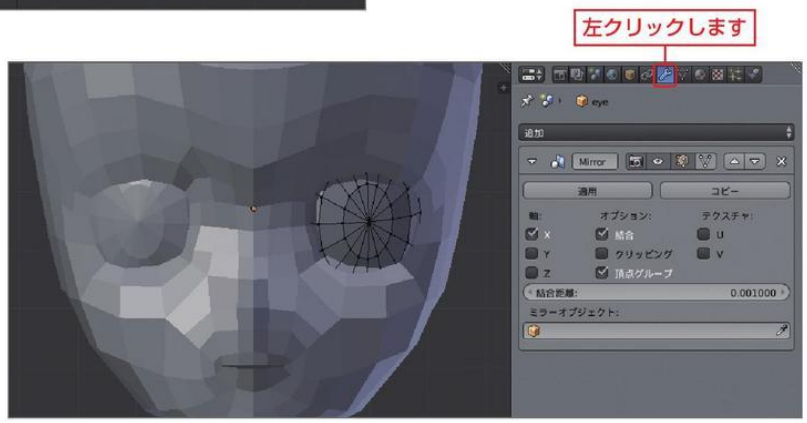
06 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）、［回転］（Rキー）、［拡大縮小］（Xキー）を選択して、おおよそ左目の位置に合うように調整します。

⚠**この場合、必ず編集モードで編集を行ってください。特に移動に関しては、オブジェクトモードで編集を行うと原点の位置は変わってしまうので、この後で設定するミラー（Mirror）モディファイアーに影響を及ぼしてしまいます。**

07 下絵によって編集しづらい場合は、プロパティパネル（Nキー）「下絵」パネルのチェックを外して無効にし、下絵を非表示にします。

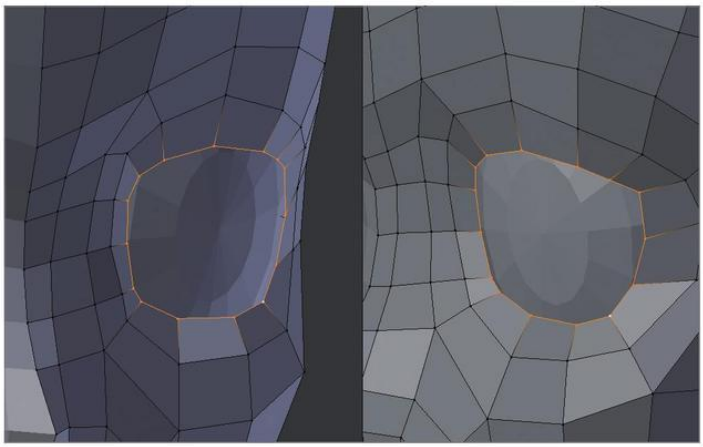


08 プロパティエディターのヘッダにあるを左クリックします。「追加」メニューから［ミラー］を選択し、頭部と同様にミラー（Mirror）モディファイアーを設定します。

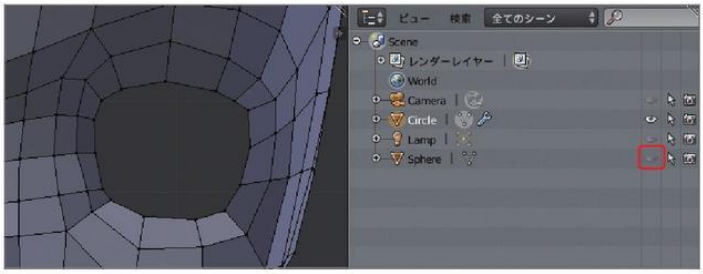


09 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［オブジェクトモード］（Tabキー）を選択してオブジェクトモードに切り替え、頭部を選択します。3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して、編集モードに切り替えます。

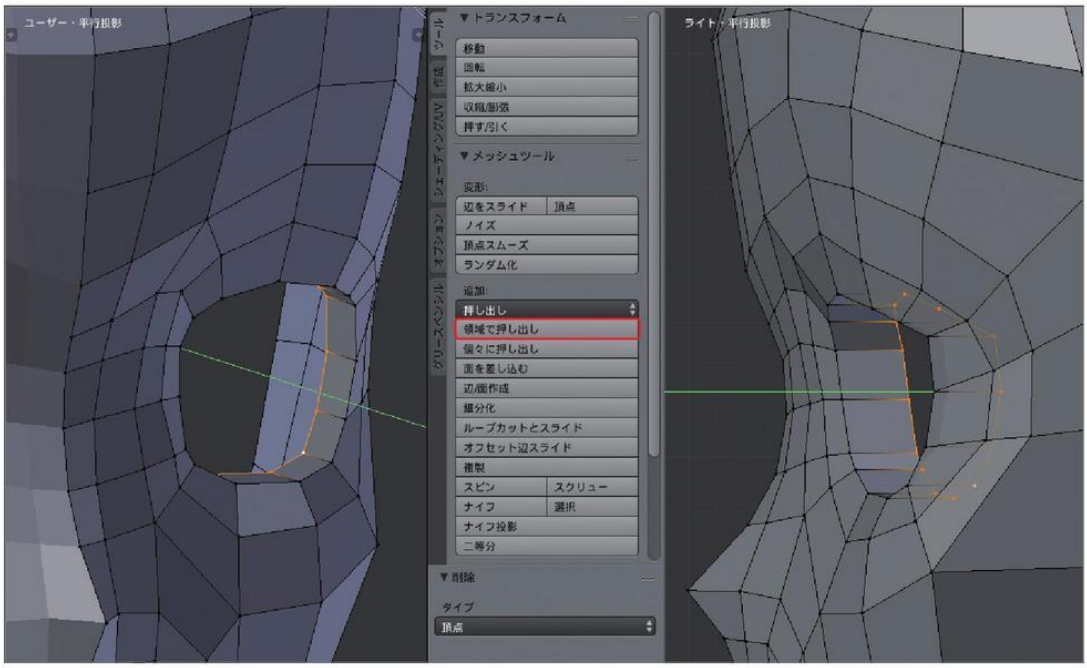
10 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で目の周りの頂点を移動して、眼球との距離を調整します。



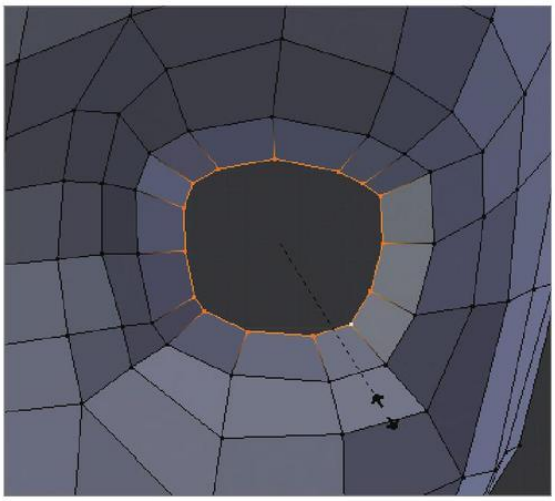
11 目の周りの編集が完了したら、アウトライナーで眼球をいったん非表示にします。
を左クリックすると目が閉じた状態になり、オブジェクトが非表示になります。アウトライナーで非表示設定を行うことで、オブジェクトモードへ切り替える必要がなくなります。



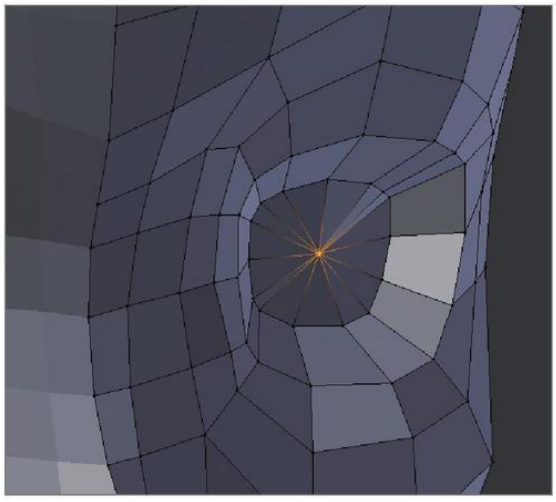
12 目の内側を作成します。
Altキーを押しながら右クリックで目の周りの頂点を選択します。ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）を選択し、Yキーを押して奥に向かって伸展します。



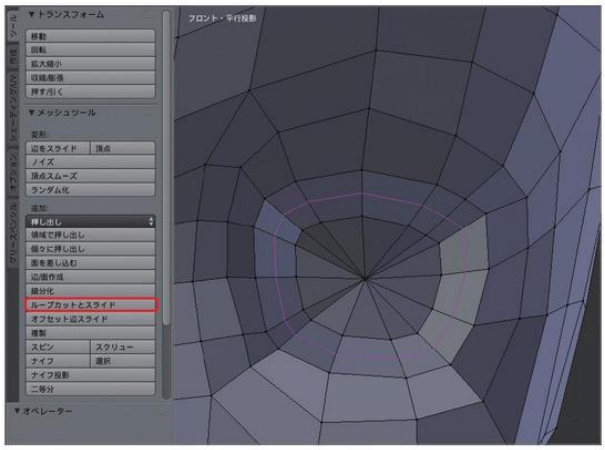
13 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［拡大縮小］（Sキー）を選択して縮小します。

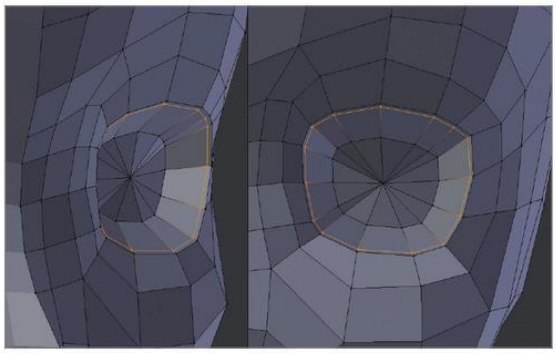


14 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）を選択し、Yキーを押して更にもう一度、奥に向かって伸展します。
3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［結合］（Alt＋Mキー）を選択します。「結合」メニューが表示されるので［中心に］を選択し、頂点を結合します。



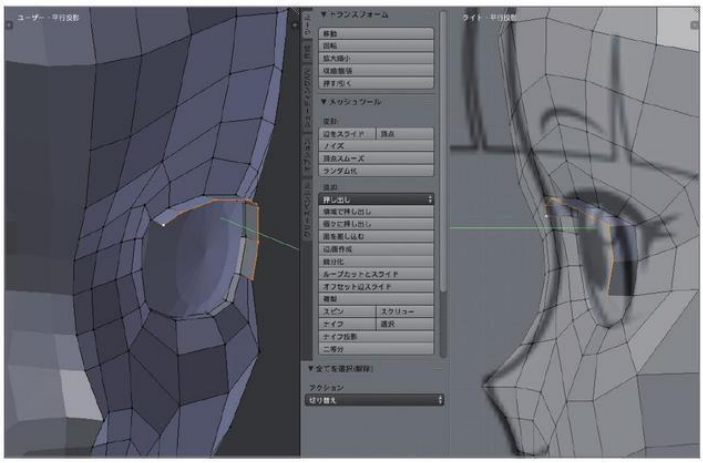
15 目のフチ部分をループカットします。
ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ループカットとスライド］（Ctrl＋Rキー）を選択してマウスカーソルを合わせ、紫色のラインを目のフチ部分に表示させます。左クリックで決定し、続けてマウスカーソルでカットする位置を決め、左クリックでループカットを実行します。メッシュの間隔が狭い部分は、エッジが際立つようになります。



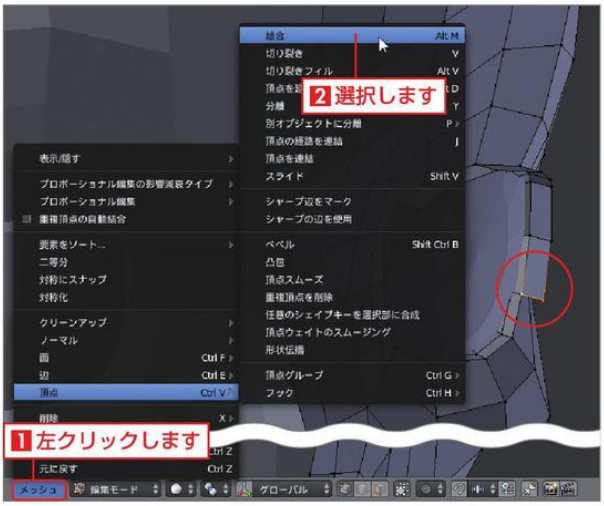


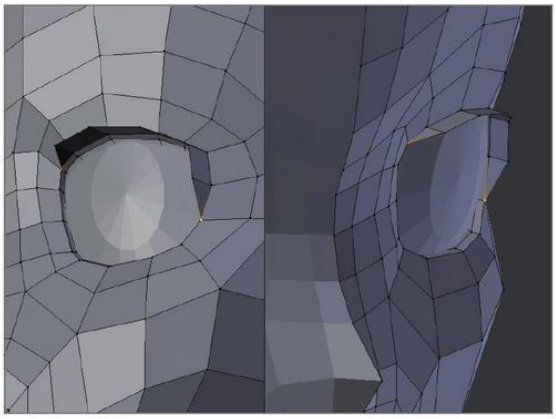
まつ毛の作成

01 目のフチの上部から外側側面にかけての頂点を選択します。
ツールシェルフ（T キー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（E キー）を選択し、Y キーを押して手前に向かって伸展します。

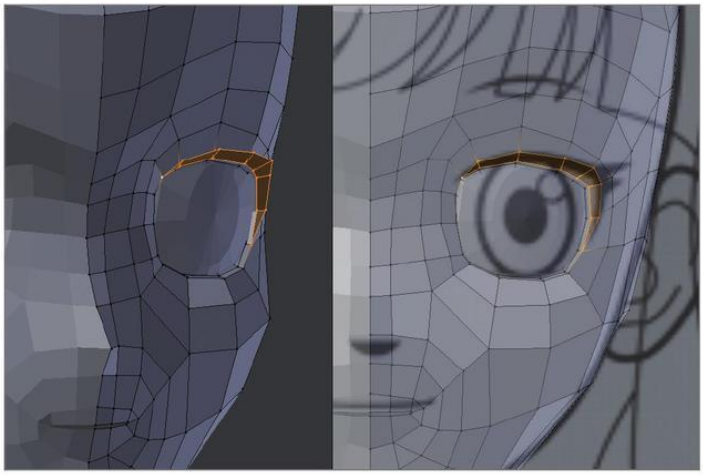


02 伸展したメッシュの端の頂点を元の位置の頂点と結合します。
まず、伸展した頂点を選択し、次に元の位置の頂点を選択します。3D ビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［結合］（Alt ＋ M キー）を選択し、「結合」メニューの［最後に選択した頂点に］を選択します。

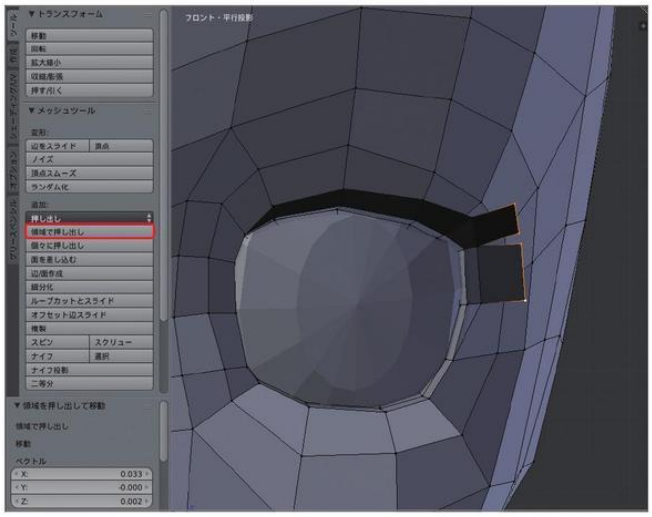


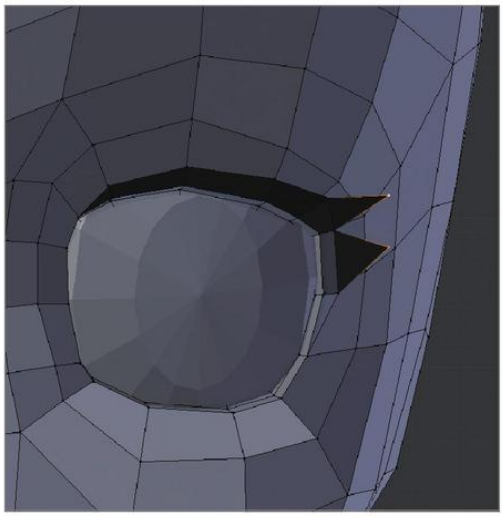


03 3D ビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（G キー）で、各頂点を移動して形状を整えます。

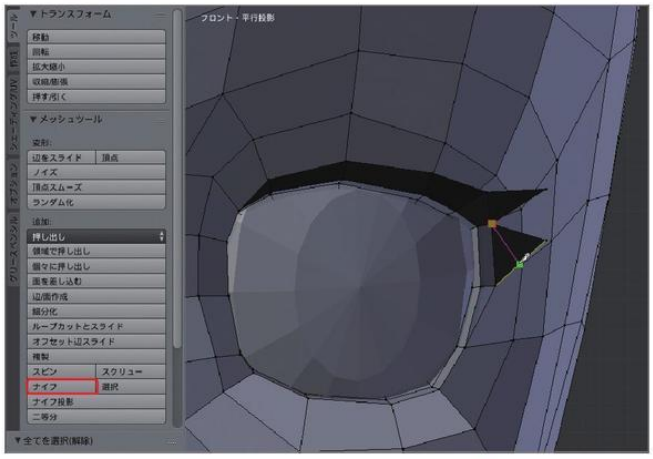


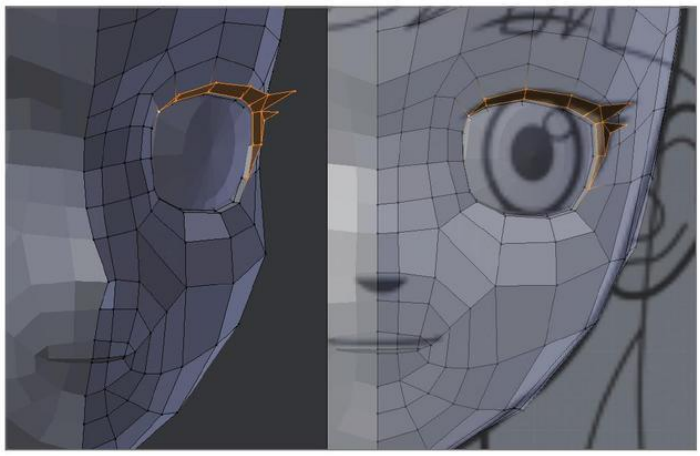
04 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）で、それぞれメッシュを伸展させて、まつ毛の先端を作成します。
3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［結合］（Alt＋Mキー）で一箇所ずつ先端を尖らせます。





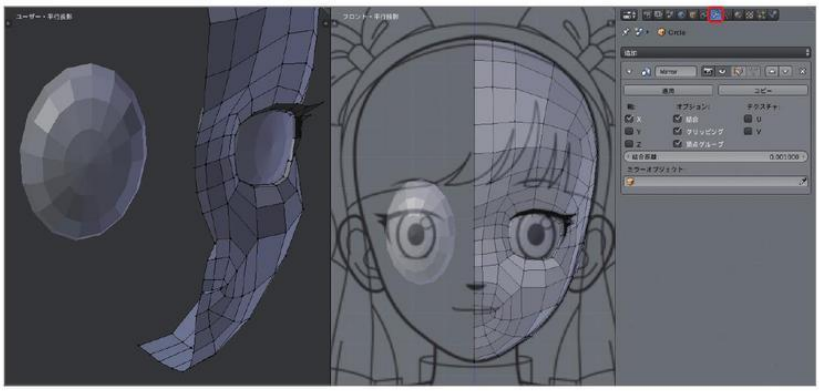
05 メッシュを分割して形状を整え、まつ毛を完成させます。ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ナイフ］（Kキー）を選択すると、マウスカーソルが✎に変わります。左クリックでポイントを打ってラインを引き、Enterキーで実行してメッシュを分割します。
3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で頂点を移動して、形状を整えます。



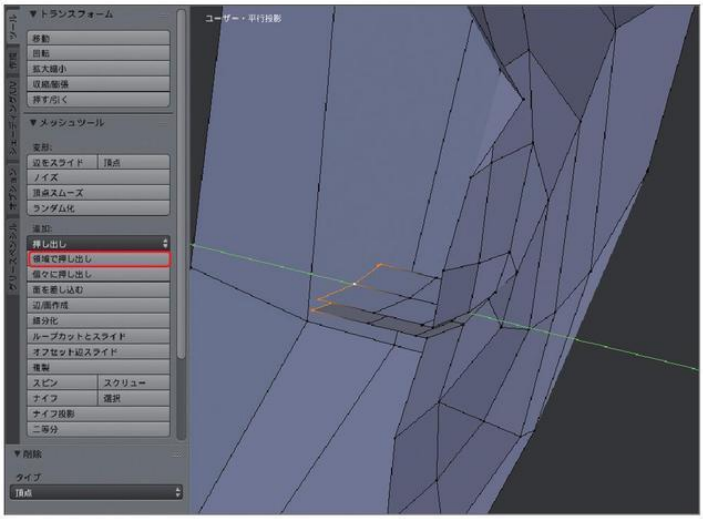


口の作成

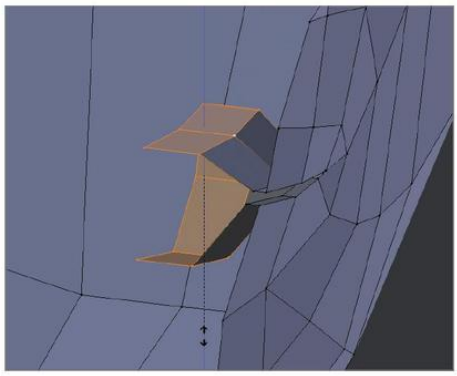
01 口のモデリングを行うにあたり、ミラー（Mirror）モディファイアーによって生成されている鏡像を非表示にします。プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。「ミラー（Mirror）モディファイアー」パネルの を左クリックして、編集モードでの鏡像生成を無効にします。



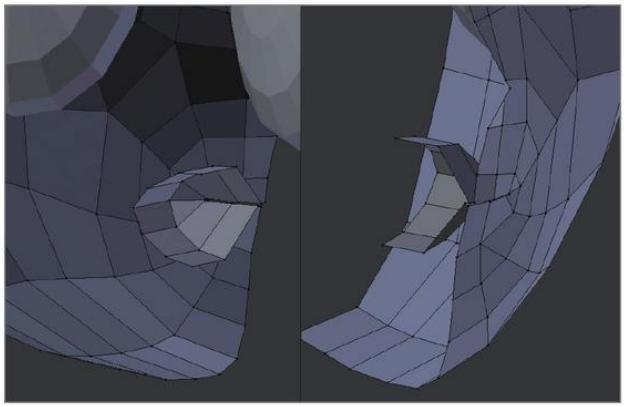
02 目の内側と同様に、メッシュを奥に向かって伸展し、口の中を作成します。口の周りのメッシュを選択し、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）を選択して、Yキーを押して奥に向かって3回ほど伸展します。

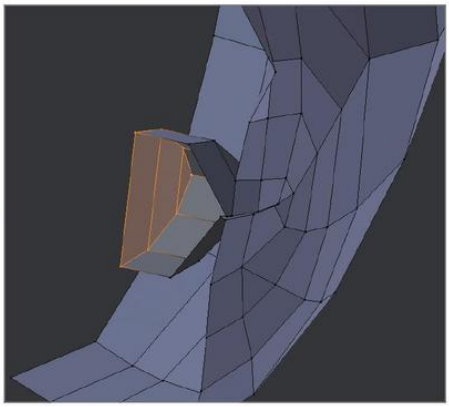


03 口の中のメッシュを選択します。3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［拡大縮小］（Sキー）を選択して、Xキーを押して上下に拡大し、口の中を広げます。



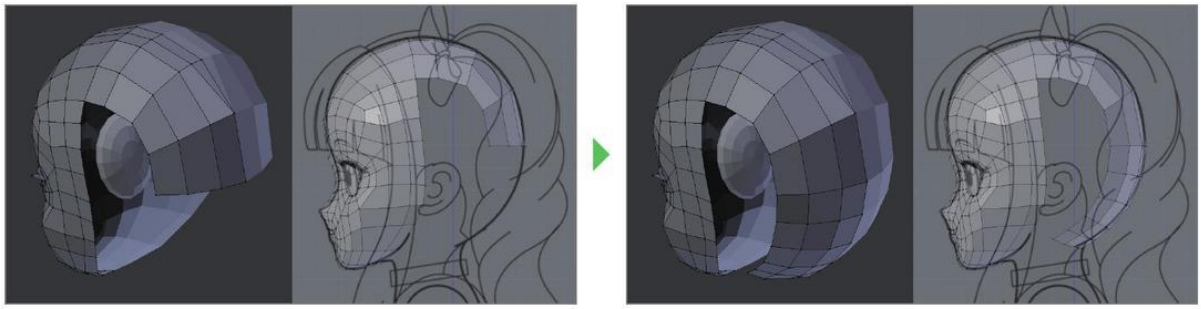
04 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で各頂点を移動して、形状を整えます。3Dビューヘッダの［メッシュ］から［面］または［辺］→［辺/面作成］（Fキー）を選択し、辺を作成して面を張り口の中を完成させます。



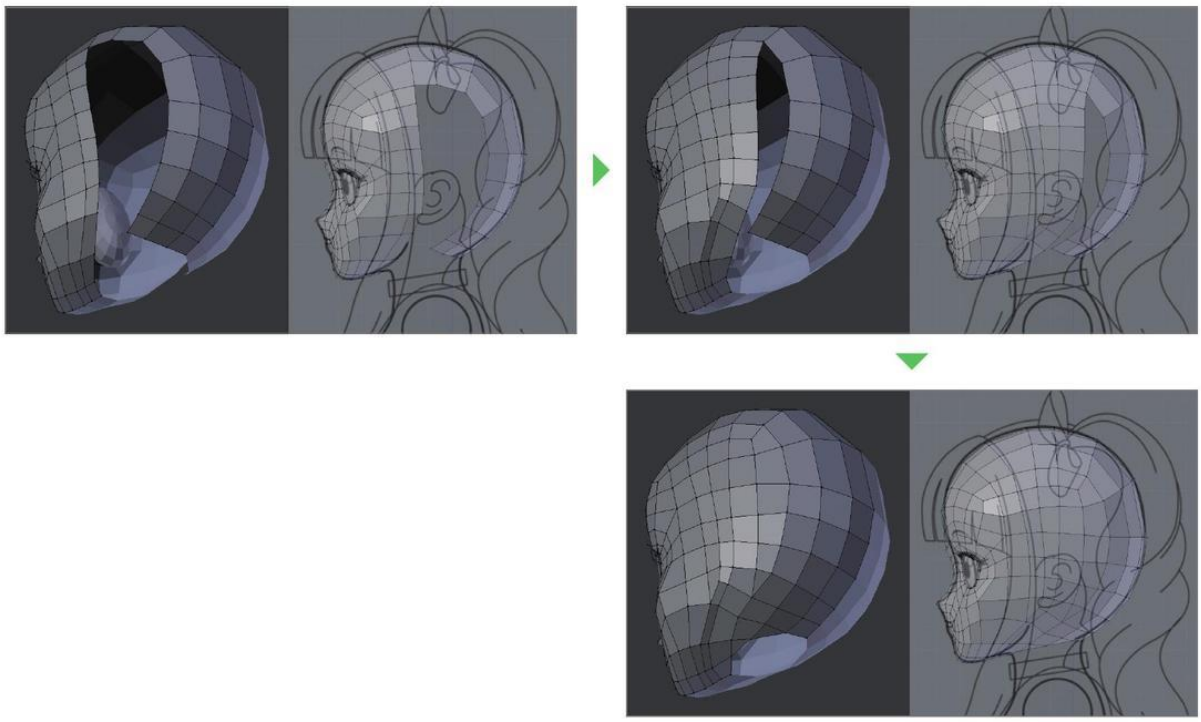


後頭部の作成

01 頭頂部のメッシュを選択し、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）を選択し、首の付け根に向かってメッシュの伸展を繰り返し行い、後頭部を作成します。
後頭部は髪の毛で隠れる部分なので、三角形の面を挿入してメッシュの分割数を減らします。

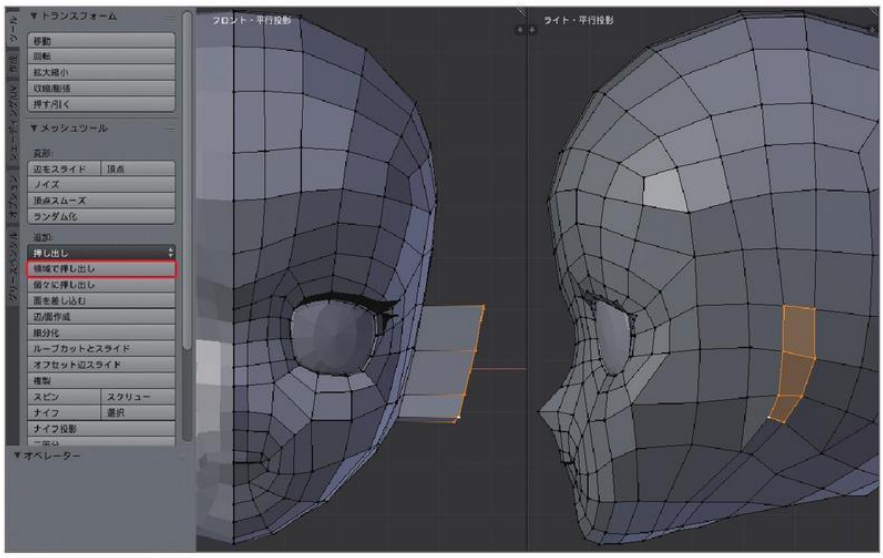


02 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）でメッシュを伸展しながら、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［面］または［辺］→［辺/面作成］（Fキー）で隙間を埋めるように面を張っていき、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で頭部全体の形状を整えます。
首の付根が、丸く穴が空くようにします。

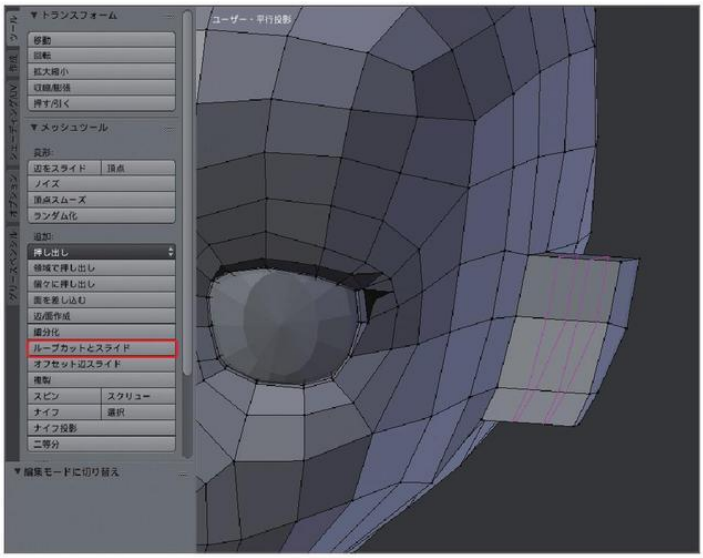


耳の作成

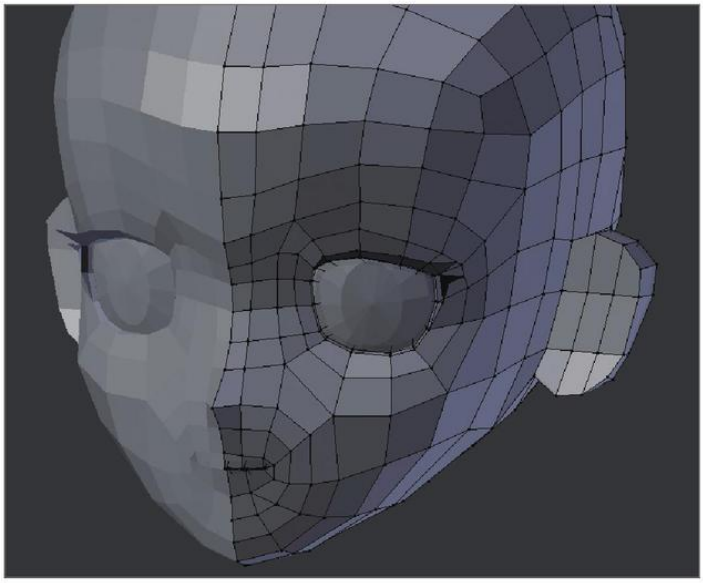
01 耳の付根となるメッシュを選択して、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）を選択し、Xキーを押して伸展します。



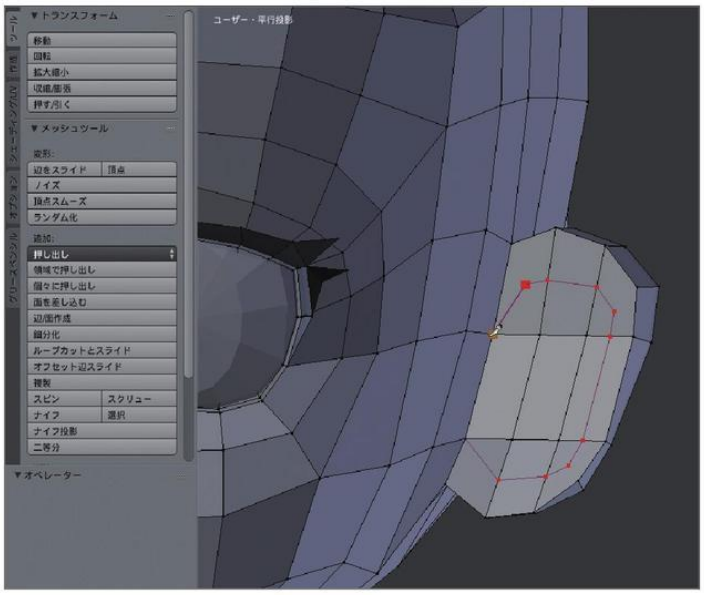
02 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ループカットとスライド］（Ctrl＋Rキー）を選択し、耳にマウスカーソルを合わせます。
ループカットする方向に紫色のラインで表示されるので、マウスホイールを回転させて分割するラインを2本に変更し、左クリックで決定します。
続けて、マウスカーソルでカットする位置を左クリックで決定して、ループカットを実行します。



03 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で、各頂点を移動して形状を整えます。

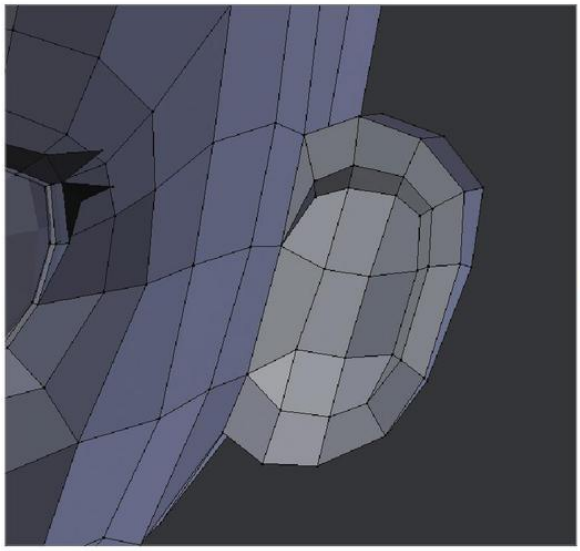


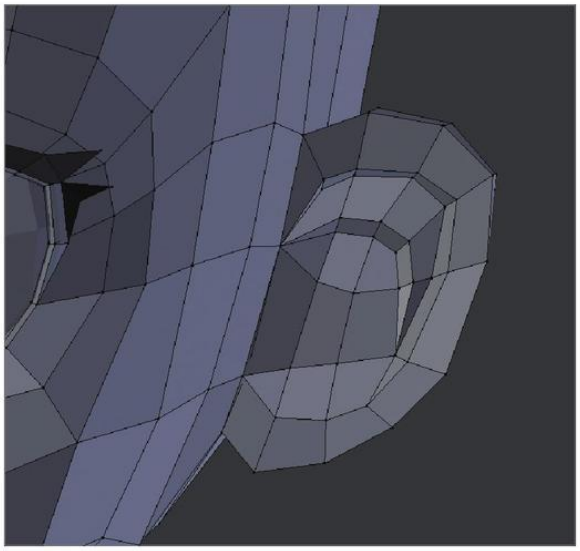
04 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ナイフ］（Kキー）を選択すると、マウスカーソルが✎に変わります。
左クリックでポイントを打ちながら耳の内側にラインを引き、Enterキーで実行してメッシュを分割します。



05 五角形以上の多角形になってしまった面は、2つの頂点を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［頂点の経路を連結］（Jキー）で分割し、四角形あるいは三角形の面にします。

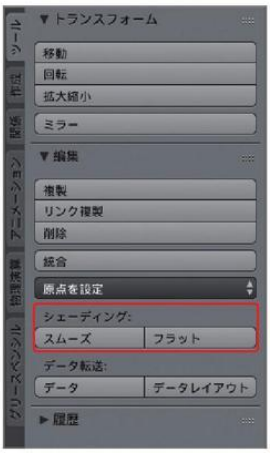
06 さらに［ナイフ］（Kキー）でメッシュを分割しながら形状を整え、耳を完成させます。

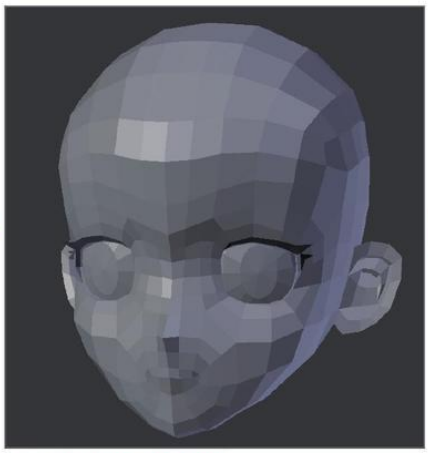




面を滑らかにする

01 頭部のモデリングが完了したら、面が滑らかに表示されるように設定します。
3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［オブジェクトモード］（Tabキー）を選択してオブジェクトモードに切り替えます。ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「編集」パネルにある「シェーディング」の［スムーズ］を選択します。
これで、メッシュ構造はそのままに面を滑らかに表示させることができます。
眼球も同様に、［スムーズ］を設定します。



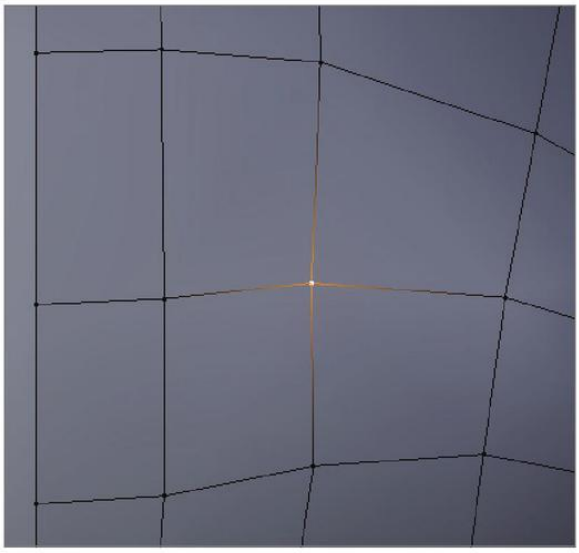

フラット（スムーズ未設定）

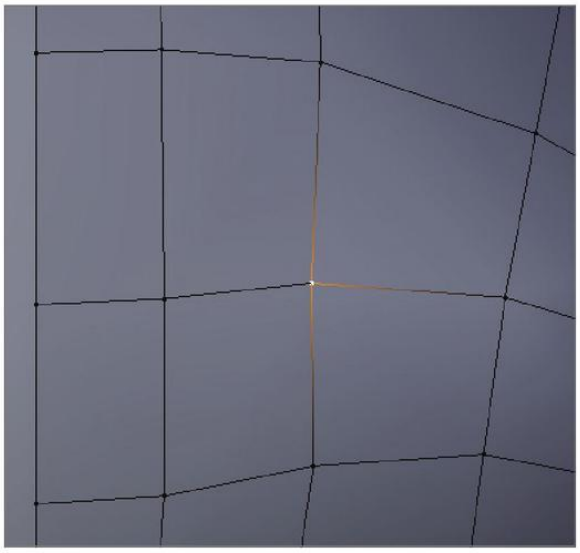
スムーズ

02 表面の表示がおかしい場合は、法線方向（面の表裏）が揃っていない可能性があります。
法線方向（面の表裏）の確認と変更は、69ページを参照してください。

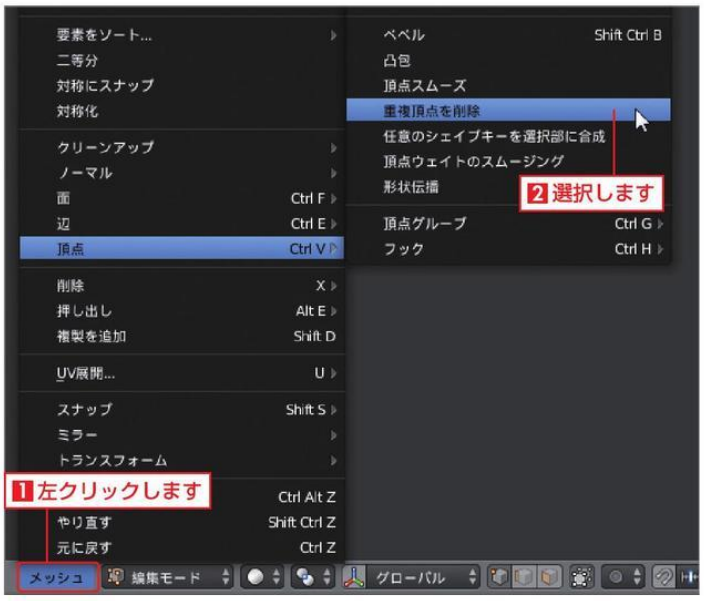
03 シェーディングの［スムーズ］を設定しても滑らかに表示されない部分がある場合は、シェーディングの［フラット］では分かりづらいですが、メッシュが結合されていない可能性があります。

04 メッシュがうまく結合されていないと、選択した際にその部分のメッシュの色が変化しません。





05 編集モードで全てのメッシュを選択し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［重複頂点を削除］で、重なって結合されていない頂点が結合されます。



06 ［重複頂点を削除］でも直らない場合は、両側の頂点を選択し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［結合］（Alt＋Mキー）でメッシュを結合します。

⚠重なっているメッシュがうまく複数選択できない場合は、［透過モード］に切り替えます。

SECTION 3.4 ボディの作成

ボディは頭部と異なる手法で作成します。腕や脚などの中心を通るようにガイドとなる“辺”を構築して、スキンモディファイアーという機能を活用して、その辺に対して肉付けするようにメッシュを生成させてベース形状を作成します。さらに、指や甲などのモデリングやボディーラインの調整など、ディテールを作り込みます。

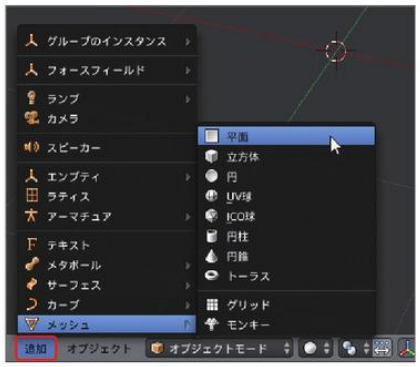
ガイドラインの作成

すでに作成した頭部とは別オブジェクトとして作成し、完成後に統合します。

01 編集の際、頭部（および眼球）のオブジェクトが邪魔になる場合は、オブジェクトモードで頭部オブジェクトを選択し、3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［表示/隠す］→［選択しているものを隠す］（H キー）を選択して非表示にします。再度表示させる場合は、［隠したものを表示］（Alt＋H キー）を選択します。

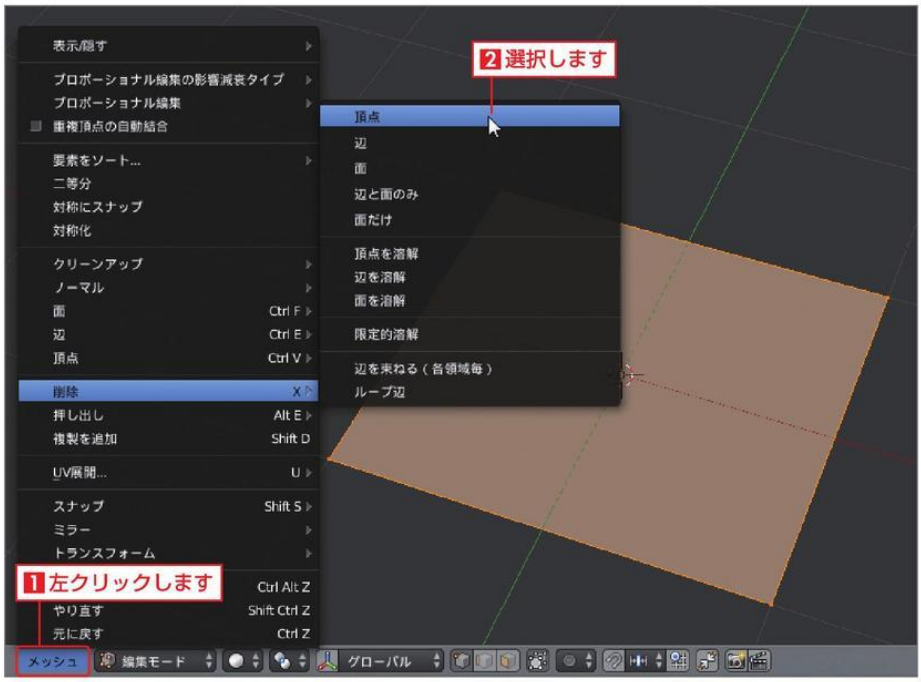
02 腕や脚などボディの中心を通るように、ガイドラインを作成します。3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［スナップ］（Shift＋S キー）→［カーソル→原点］を選択し、3Dカーソルを原点に移動します。

3Dビューヘッダの［追加］から［メッシュ］→［平面］を選択するか、Shift＋A キーを押し、［メッシュ］→［平面］を選択してオブジェクトを作成します。



⚠ここで作成したメッシュは実際には使用しないので、平面以外の形状でもかまいません。

03 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して、オブジェクトモードから編集モードに切り替えます。
3Dビューヘッダの［メッシュ］から［削除］（Xキー）→［頂点］を選択して全てのメッシュを削除します。



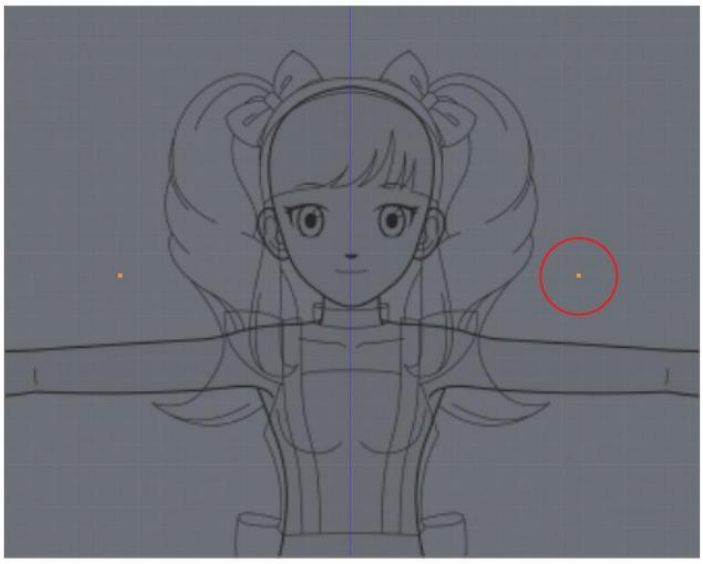
04 ボディも頭部と同様に左右対称の形状なので、ミラー(Mirror) モディファイアーを設定します。
プロパティエディターのヘッダにある を左クリックし、「追加」メニューから［ミラー］を選択します。

05 「ミラー（Mirror）モディファイアー」パネル上部の を左クリックして有効にし、逆側のメッシュが表示されるようにします。また、［クリッピング］を有効にし、鏡像の境界となる中央からメッシュがはみ出ないようにします。

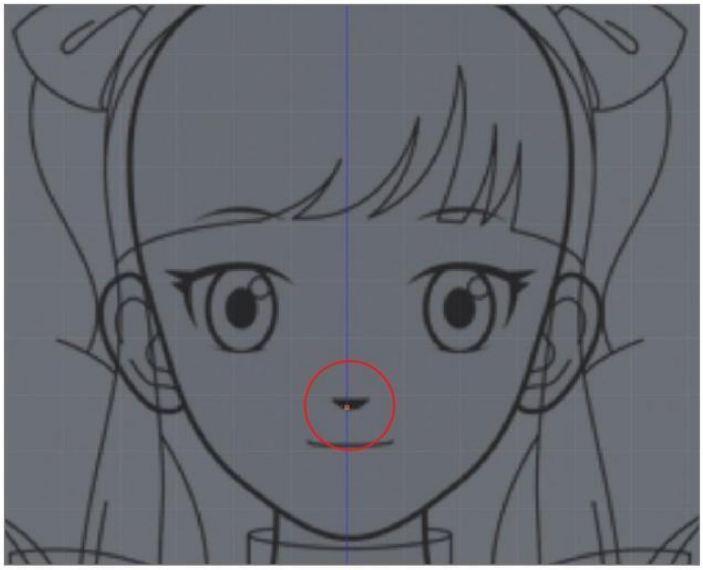
⚠**現在メッシュがないので、3Dビューでは何の変化もありません。**

06 3Dビューヘッダの［ビュー］から［前］（テンキー1）を選択して、フロントビューに切り替えます。
「透視投影」では下絵が表示されません。「透視投影」になっている場合は、3Dビューヘッダの［ビュー］から［透視投影/平行投影］（テンキー5）を選択して「平行投影」に切り替えます。

07 向かって中央から右側にCtrlキーを押しながら左クリックし、頂点を新規作成します。

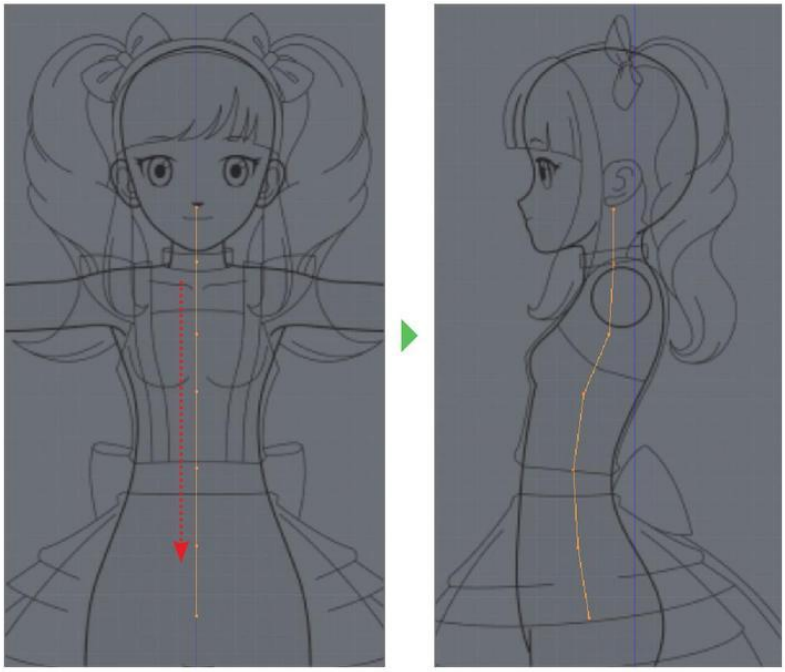


08 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で、下絵の鼻付近、左右中央の位置に移動します。
ミラー（Mirror）モディファイアーの［クリッピング］が有効になっているので、左右中央から向かって左側にはみ出ることはありません。

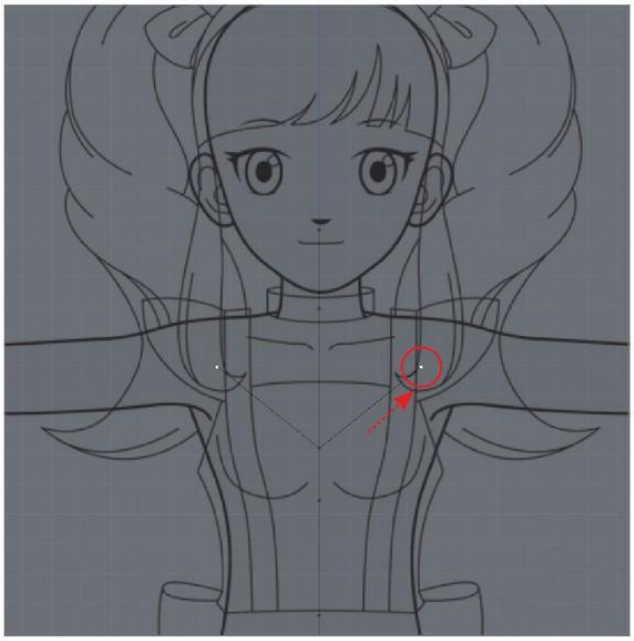


09 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）を6回程度繰り返し、股の部分までメッシュを伸展します。

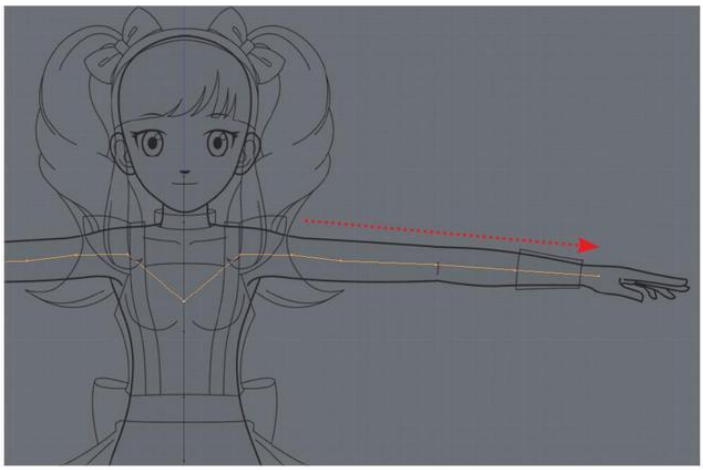
10 3Dビューヘッダの［ビュー］から［右］（テンキー3）を選択してライトビューに切り替えます。
各頂点を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で、メッシュが胴体の中心を通るように移動します。



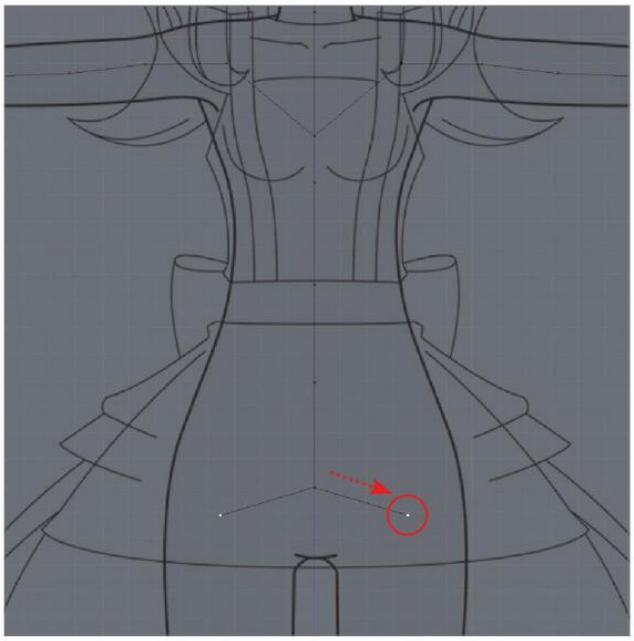
11 3Dビューヘッダの［ビュー］から［前］（テンキー1）を選択してフロントビューに切り替えます。
胸の部分の頂点を選択してツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）で、左肩に向かってメッシュを伸展します。



12 続けて、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）を5回程度繰り返し、手首の部分までメッシュを伸展します。

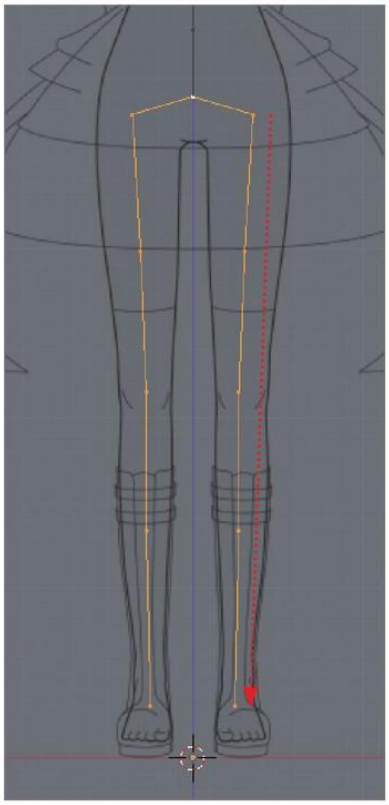


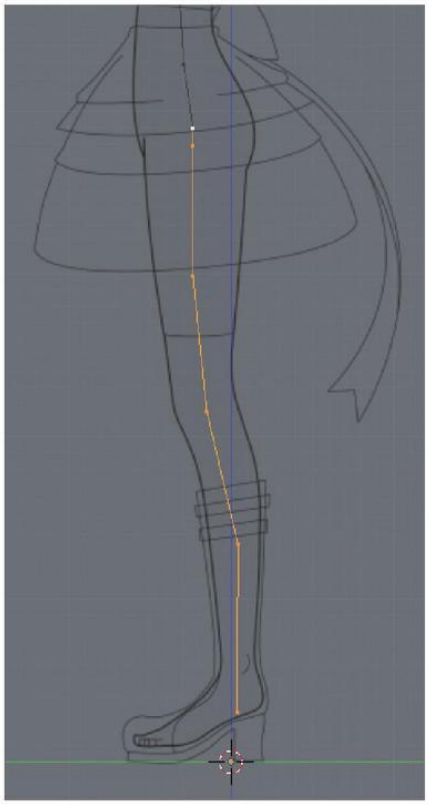
13 股の部分の頂点を選択して、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）で、左脚の付根に向かってメッシュを伸展します。



14 続けて、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）を4回程度繰り返し、足首の部分までメッシュを伸展します。

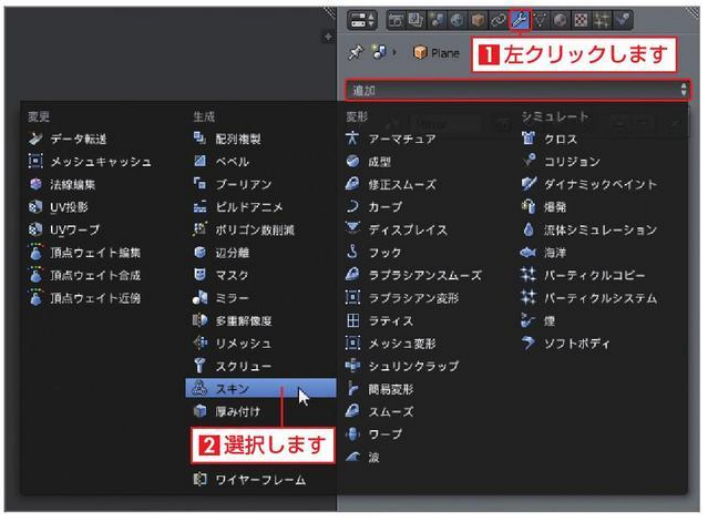
15 3Dビューヘッダの［ビュー］から［右］（テンキー3）を選択してライトビューに切り替えます。
各頂点を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で、メッシュが脚の中心を通るように移動します。

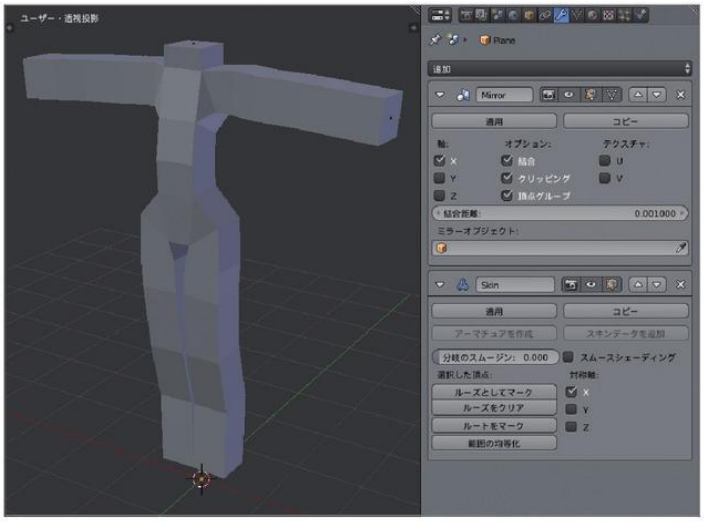




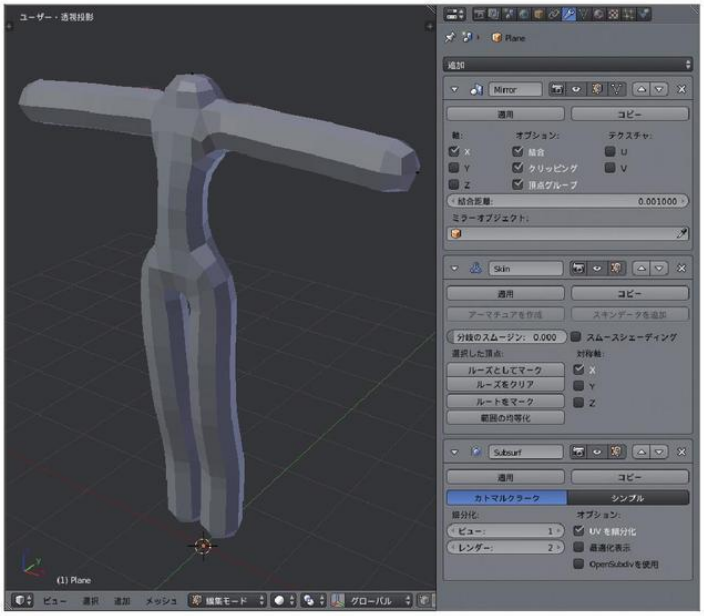
ボディの作成

01 プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。「追加」メニューから［スキン］を選択してスキン（Skin）モディファイアーを設定します。
スキン（Skin）モディファイアーは、頂点と辺で構成されたメッシュに対して、新規に厚みや太さのあるメッシュを生成します。



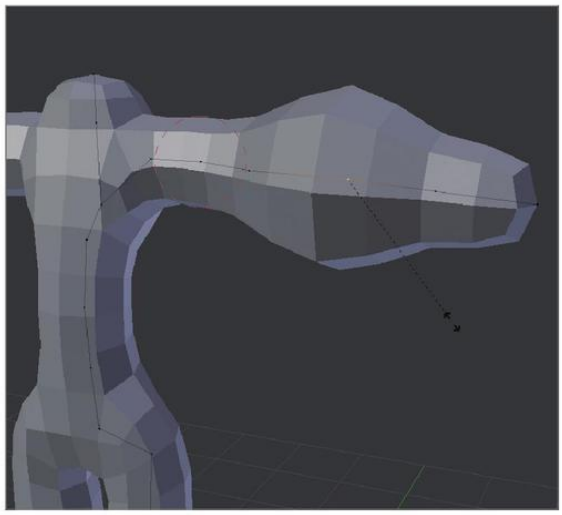


02 さらに、続けて「追加」メニューから［細分割曲面］を選択して細分割曲面（Subsurf）モディファイアーを設定します。
細分割曲面（Subsurf）モディファイアーは、メッシュを細分割して表面を滑らかにします。
これで、上から順にミラー（Mirror）モディファイアー、スキン（Skin）モディファイアー、細分割曲面（Subsurf）モディファイアーが設定させた状態になります。
この順番が異なると効果も変化します。ここでは、モディファイアーの順番は変更しないようにしてください。

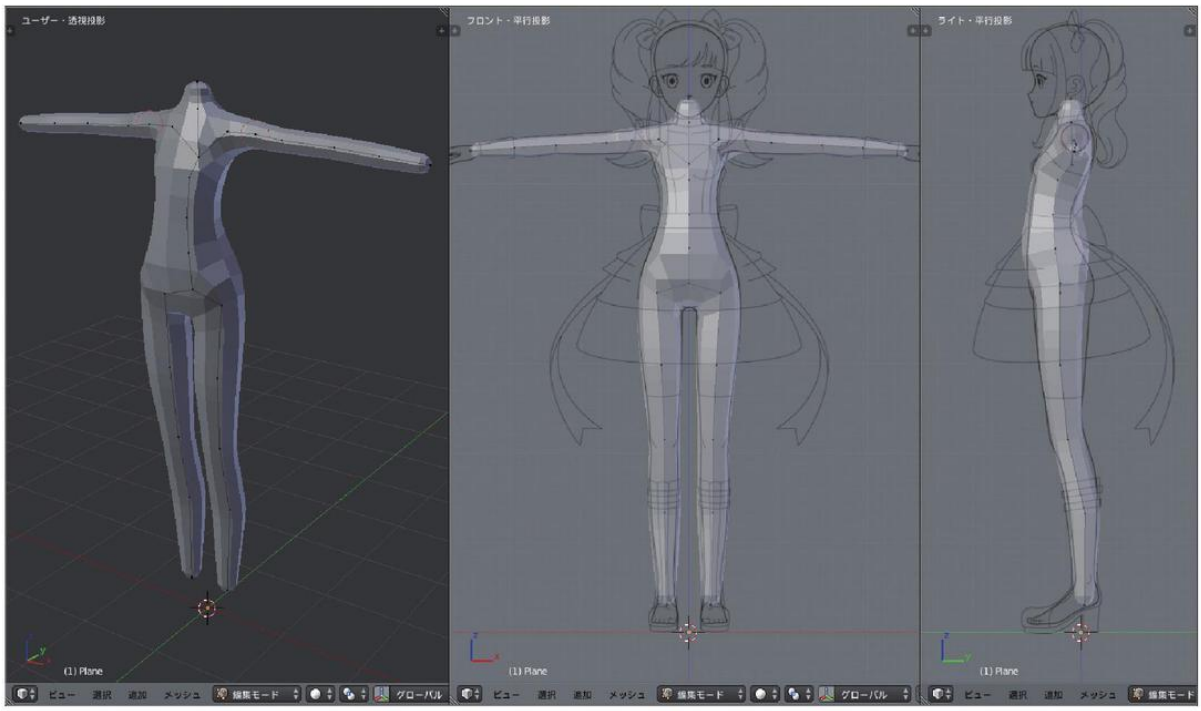


03 スキン（Skin）モディファイアーで生成されたメッシュによってガイドラインが隠れてしまったので、3Dビューヘッダの▦を左クリックして透過モードに切り替え、ガイドラインを表示させます。

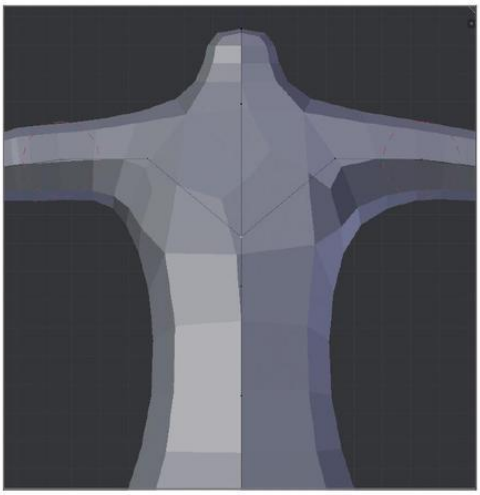
04 デフォルトでは、スキン（Skin）モディファイアーで生成されたメッシュは均等な太さになっています。それぞれの頂点を選択した状態で Ctrl ＋ A キーを押し、マウスカーソルの移動でメッシュの太さを変更できます。

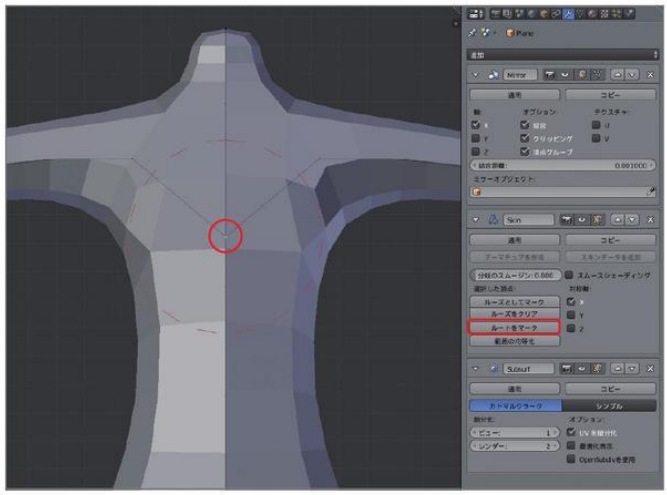


05 下絵に合わせてメッシュの太さを変更し、形状を整えます。太さに変化を付けたい部分には、頂点を追加します。
頂点を追加する場合は、隣り合う２つの頂点を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［辺］→［細分化］を選択します。



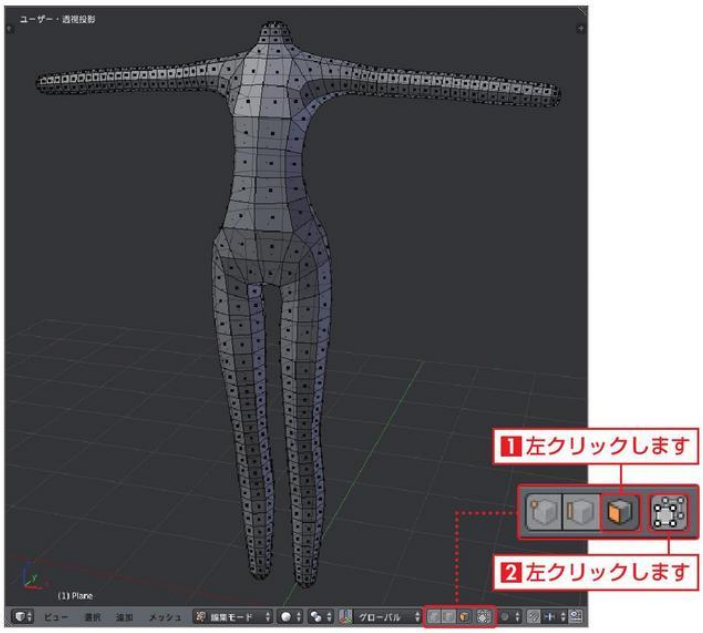
06 生成されるメッシュ構造が左右対称になるようにしてください。
左右非対称になってしまった場合は、頂点の位置やメッシュの太さを調整します。
また、ガイドラインの胸の部分など分岐している頂点をルートとしてマーキングすると、メッシュ構造が左右対称になる場合があります。
ルートとしてマーキングするには、頂点を選択して、「スキン（Skin）モディファイアー」パネルの［ルートをマーク］を左クリックします。マーキングされた頂点は赤色の破線で囲まれます。



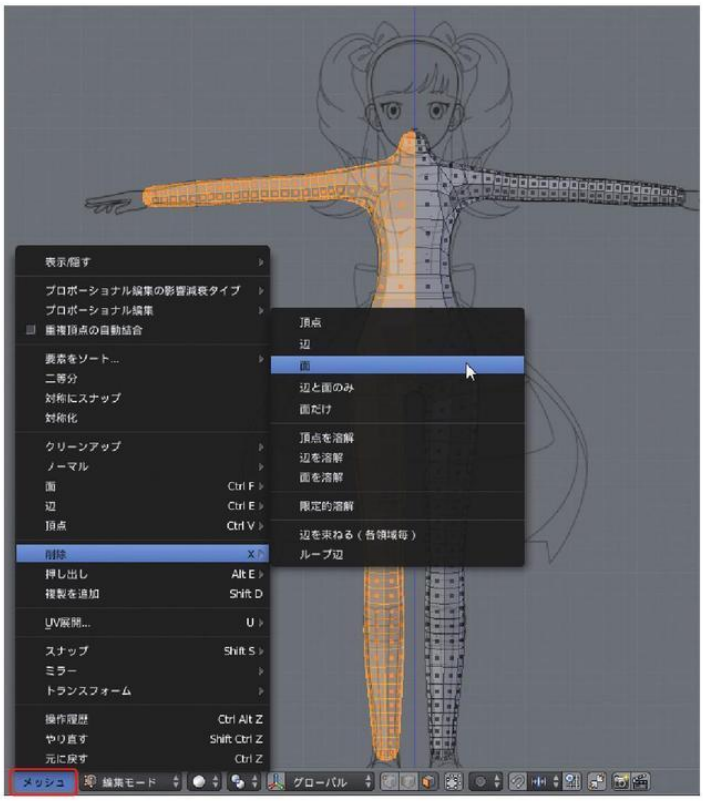


07 形状が整ったら、3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［オブジェクトモード］（Tabキー）を選択してオブジェクトモードに切り替えます。
設定されている３つのモディファイアーを適用します。プロパティエディターのヘッダにある🔧を左クリックし、上から順に各モディファイアーパネルの［適用］を左クリックします。
これによって、編集可能なメッシュに変換されます。

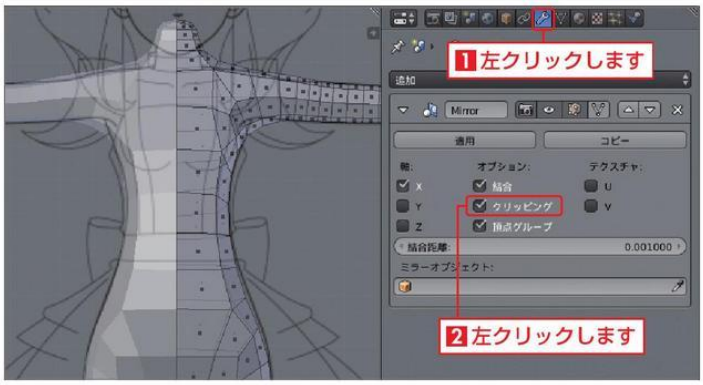
08 このメッシュをベースに、ボディを作成します。
形状を編集する前に再度ミラー(Mirror)モディファイアーを設定します。
3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して、編集モードに切り替えます。
3Dビューヘッダのを左クリックして面選択モードに切り替え、［選択モード切り替え］ボタンの右側にあるを左クリックして、透過モードに切り替えます。
透過モードにすることで、隠れている裏側のメッシュも選択することができるようになります。



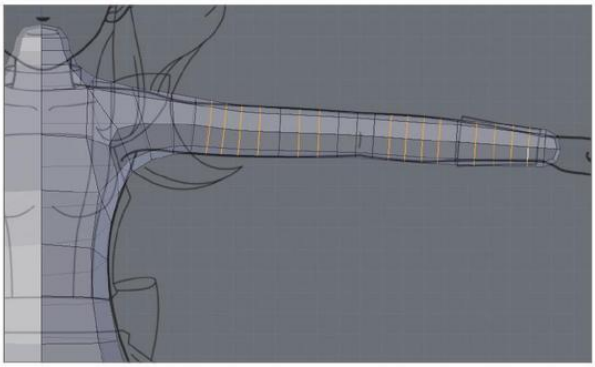
09 3Dビューヘッダの［ビュー］から［前］（テンキー1）を選択してフロントビューに切り替えて、3Dビューヘッダの［ビュー］から［透視投影/平行投影］（テンキー5）を選択して「平行投影」に切り替えます。
3Dビューヘッダの［選択］から［矩形選択］（Bキー）で向かって左側を選択し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［削除］（Xキー）→［面］を選択して削除します。

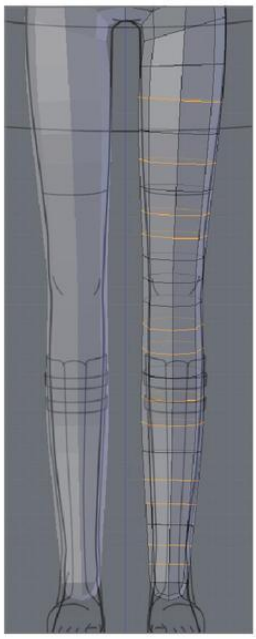


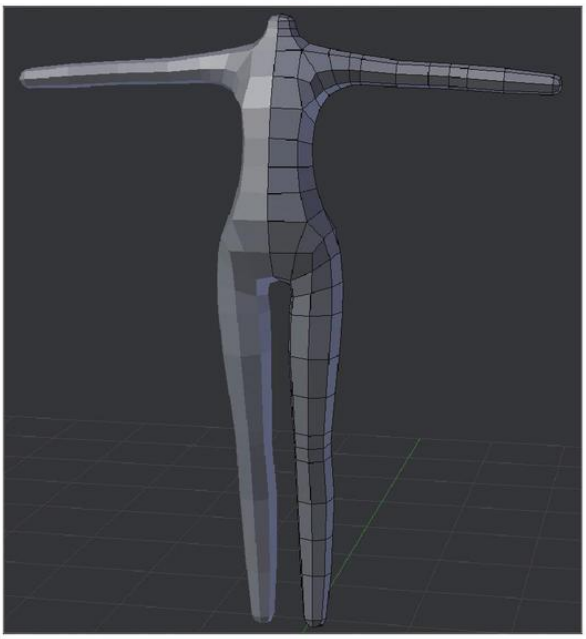
10 プロパティエディターのヘッダにあるを左クリックします。「追加」メニューから［ミラー］を選択してミラー（Mirror）モディファイアーを設定します。
［クリッピング］を有効にして、鏡像の境界となる中央からメッシュがはみ出ないようにします。



11 スキン（Skin）モディファイアーで生成されたメッシュは、腕と脚の分割数が多いので減らします。3Dビューヘッダの■を左クリックして辺選択モードに切り替えます。Shift＋Alt キーを押しながら右クリックで不要な辺をリング状に複数選択します。3Dビューヘッダの［メッシュ］から［削除］（X キー）→［辺を溶解］を選択して、メッシュの分割数を減らします。肘や膝など、関節部分の分割数はそのままにしておきます。

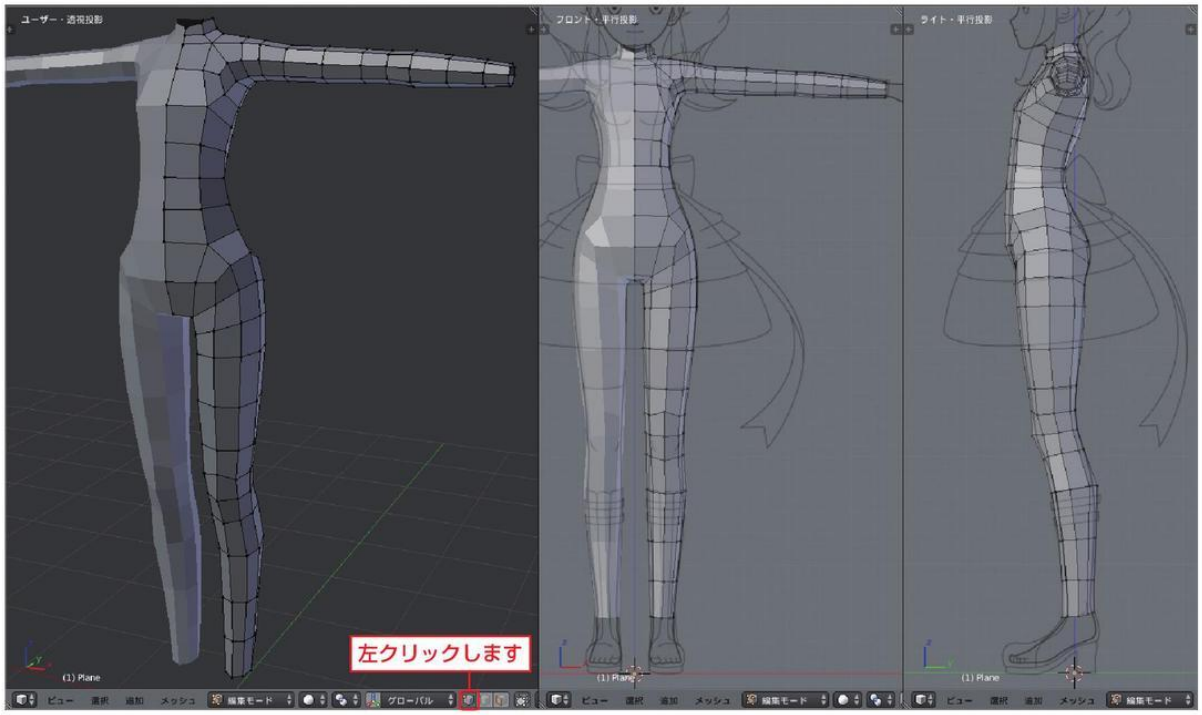






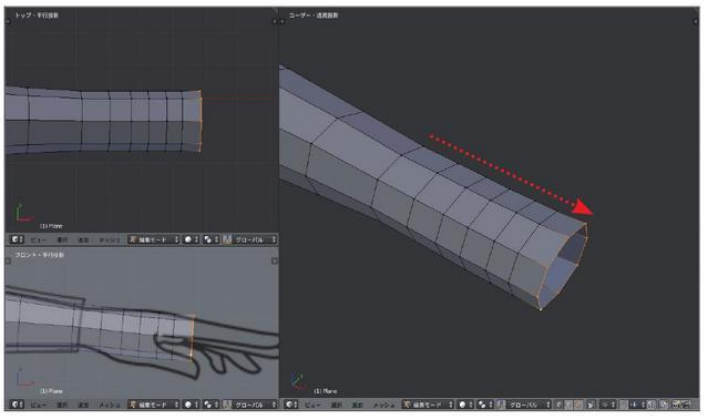
12 首や腕、脚の先端のメッシュを削除します。3Dビューヘッダの■を左クリックして面選択モードに切り替え、不要な面を選択します。
3Dビューヘッダの［メッシュ］から［削除］（Xキー）→［面］を選択して削除します。

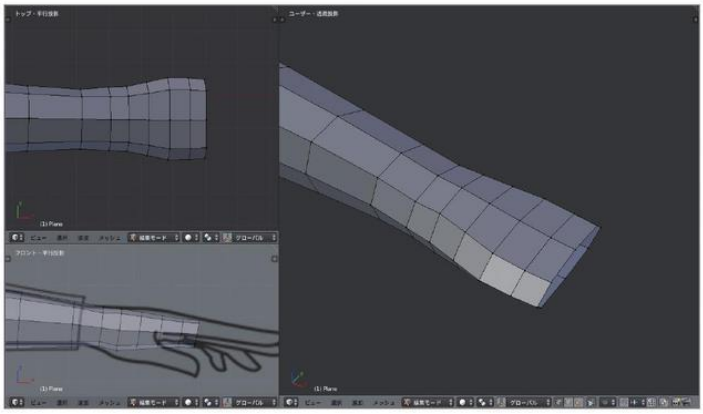
13 3Dビューヘッダの■を左クリックして、頂点選択モードに切り替えます。
各頂点を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で形状を整えます。この段階では分割などはしないで、現状のメッシュ構造のまま、できるだけ下絵に合わせるように編集します。



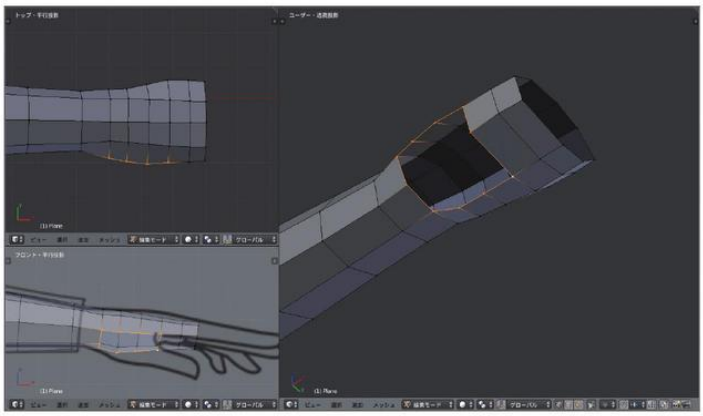
手の作成

01 Altキーを押しながら右クリックし、手首のメッシュをリング状に選択します。ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）で6回程度伸展を繰り返し、掌を作成します。各頂点を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で形状を整えます。

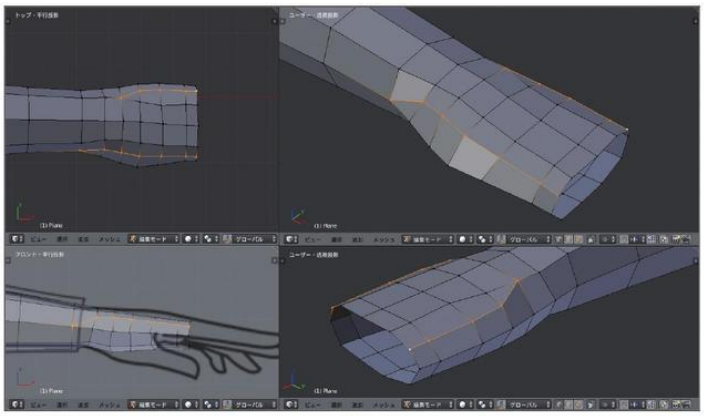


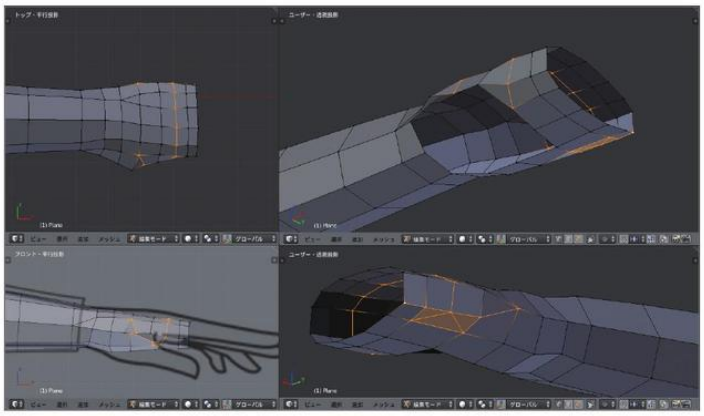


02 親指の付根にあたる部分のメッシュを削除し、その他の部分の形状を整えます。

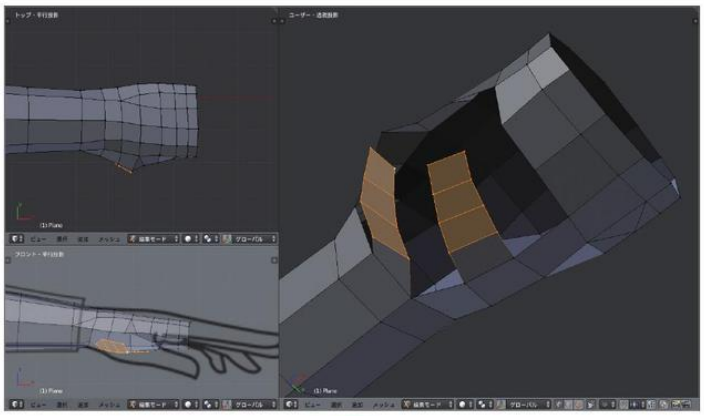


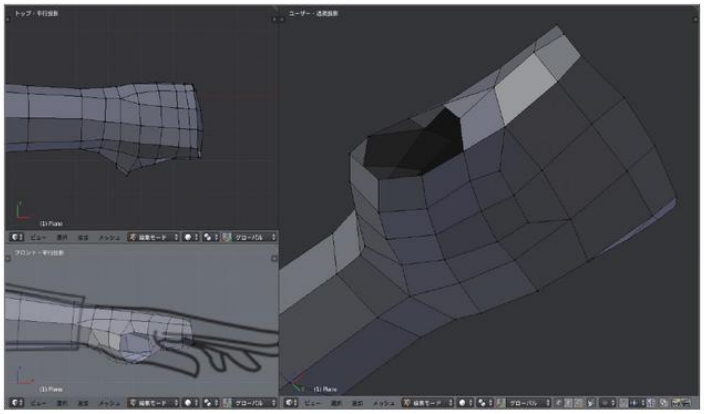
03 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ナイフ］（Kキー）で面を分割しながら少しずつ形状を整えていきます。



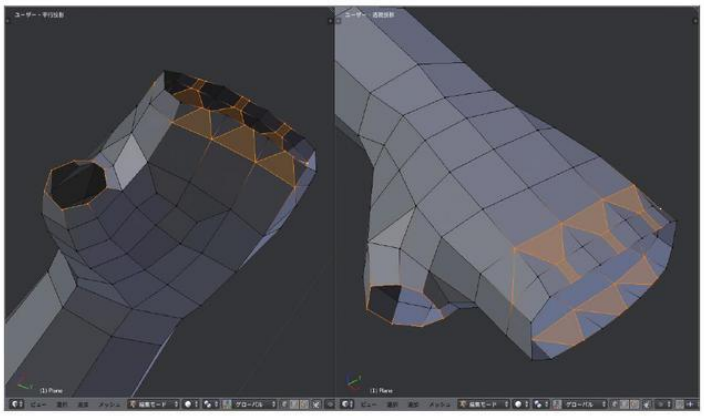


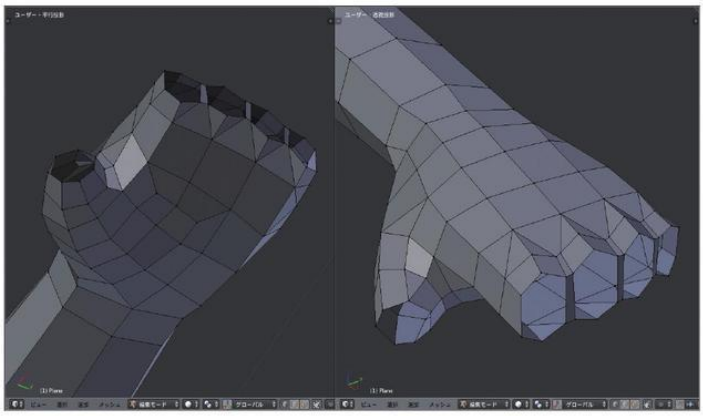
04 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）でメッシュを部分的に伸展し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［面］または［辺］→［辺/面作成］（Fキー）で隙間を埋めるように面を張っていき、親指の付根にあたる部分を作成します。





05 人差し指、中指、薬指、小指の付根部分は、六角形の穴が空くように、親指の付根部分は、七角形の穴が空くようにし、全体的に形状を整えます。

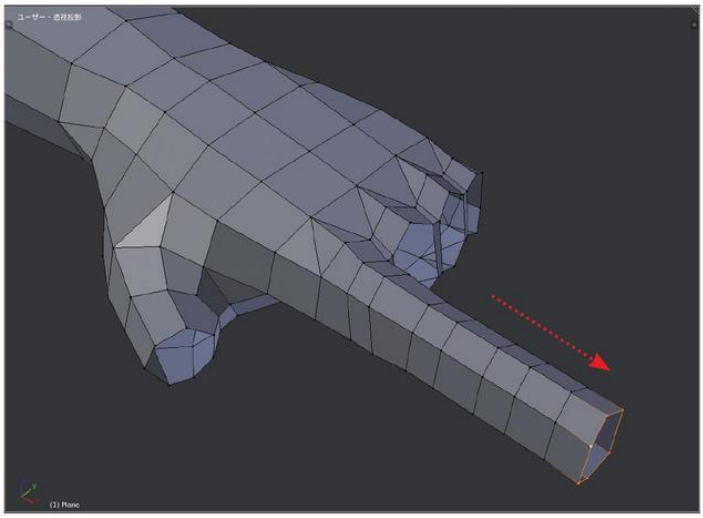


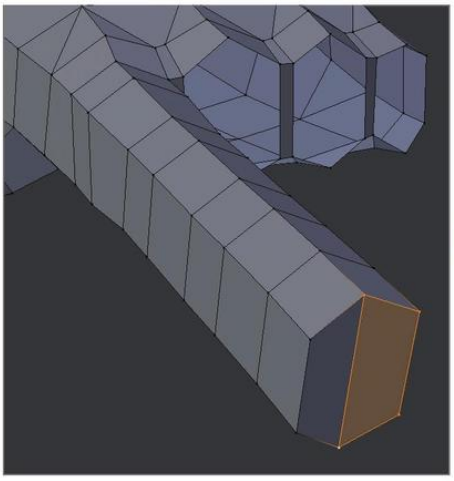


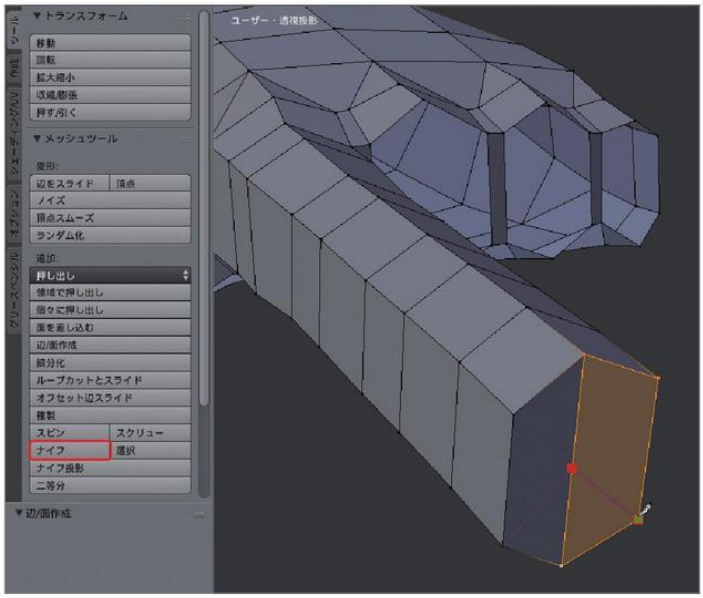
指の作成

01 人差し指から作成します。人差し指の付根部分をAltキーを押しながら右クリックでリング状に選択します。
ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）で伸展を7回繰り返し行います。

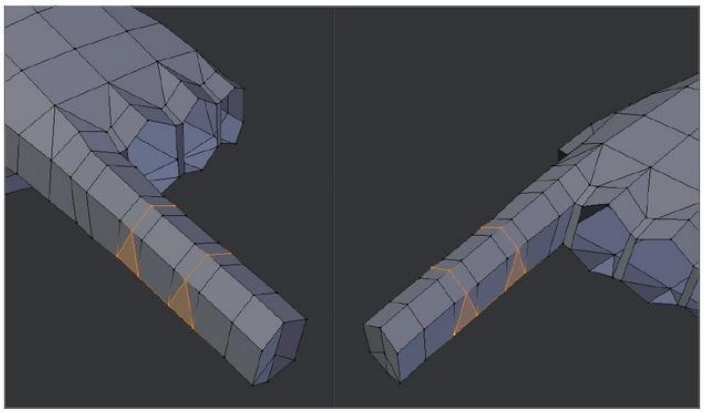
02 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［面］→［辺／面作成］（Fキー）で指先に面を張ります。
ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ナイフ］（Kキー）で面を分割します。



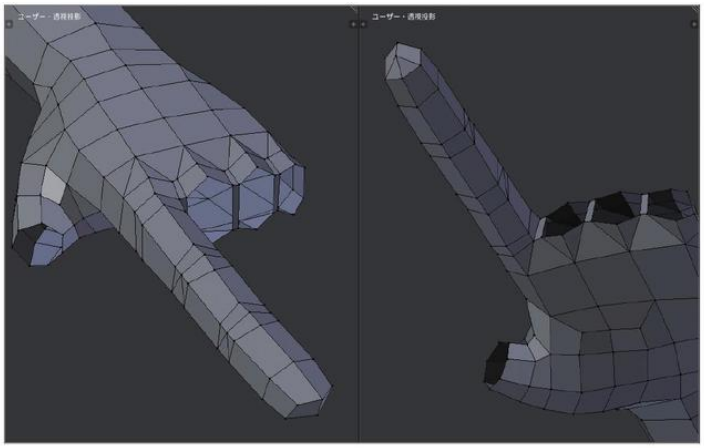




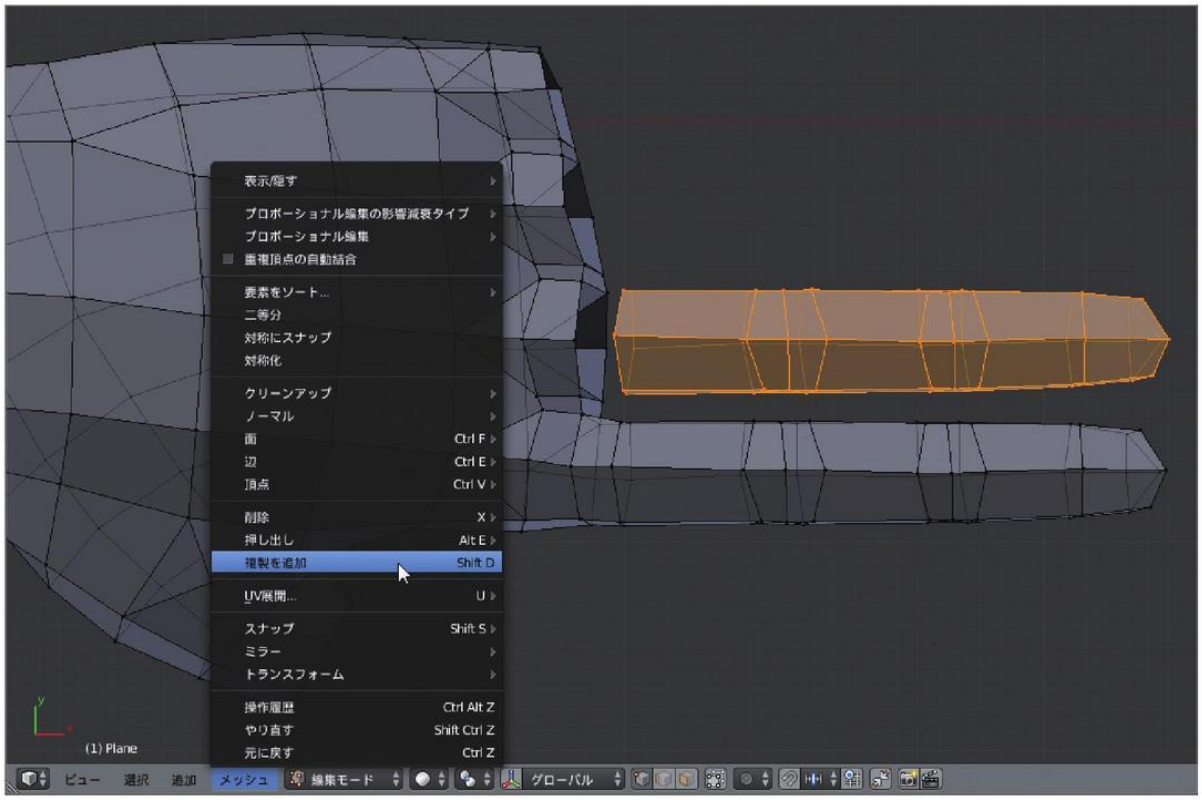
03 関節部分の曲げた際、表側になる面を［ナイフ］（Kキー）で分割します。



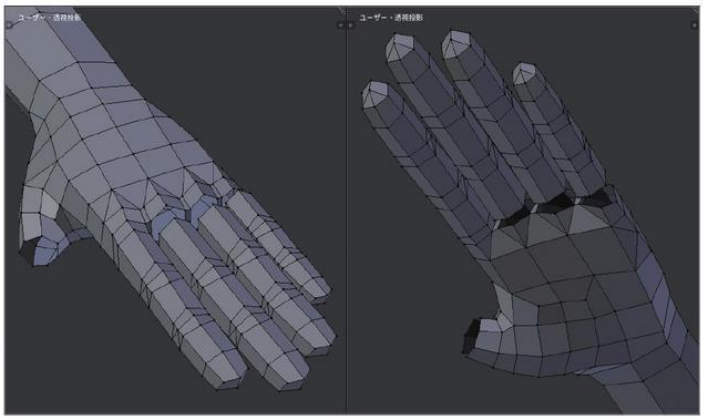
04 各頂点を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で形状を整えます。



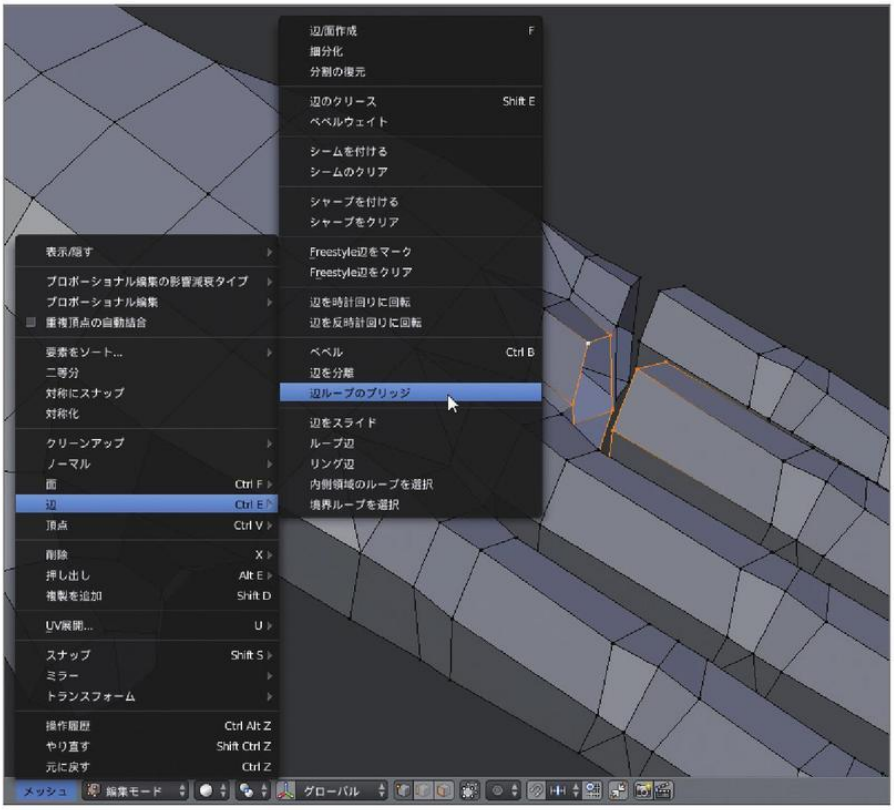
05 完成した人差し指を複製して、その他の指として利用します。
人差し指を選択し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［複製を追加］（Shift＋Dキー）で各指の位置に複製・移動します。



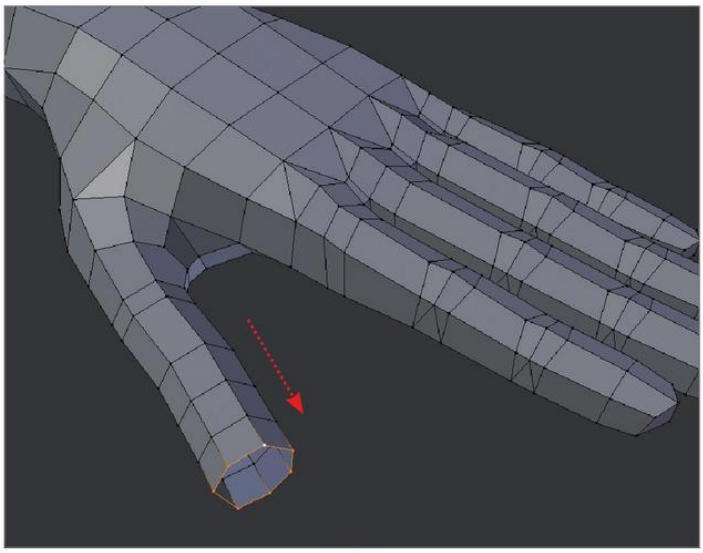
06 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）、［拡大縮小］（Sキー）で形状や大きさを整えます。

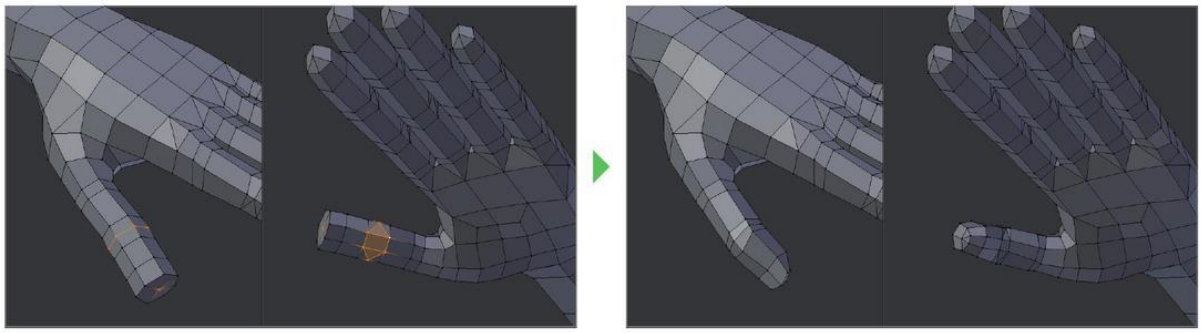


07 それぞれ繋ぎ合わせる部分をShift＋Altキーを押しながら右クリックし、リング状に複数選択します。
3Dビューヘッダの［メッシュ］から［辺］→［辺ループのブリッジ］を選択して、一箇所ずつメッシュを繋ぎ合わせていきます。



08 親指も人差し指同様に、メッシュを伸展して作成します。

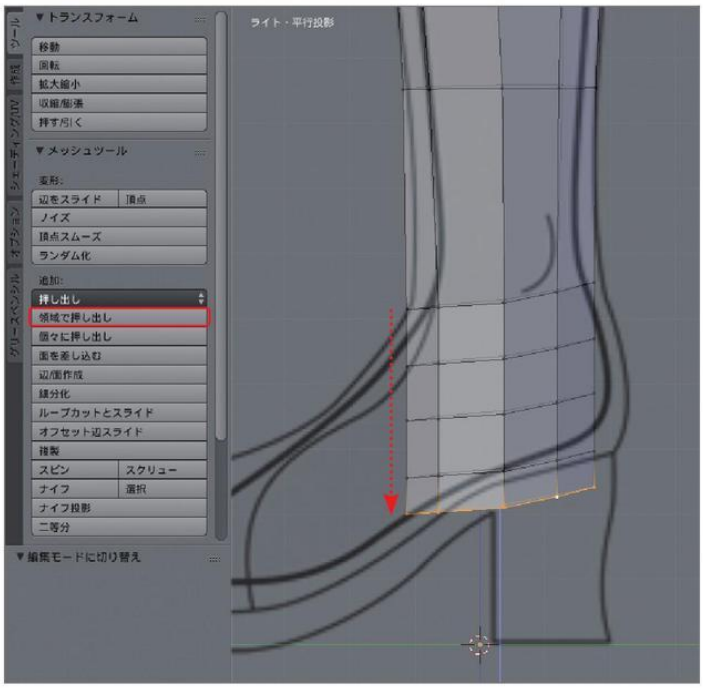




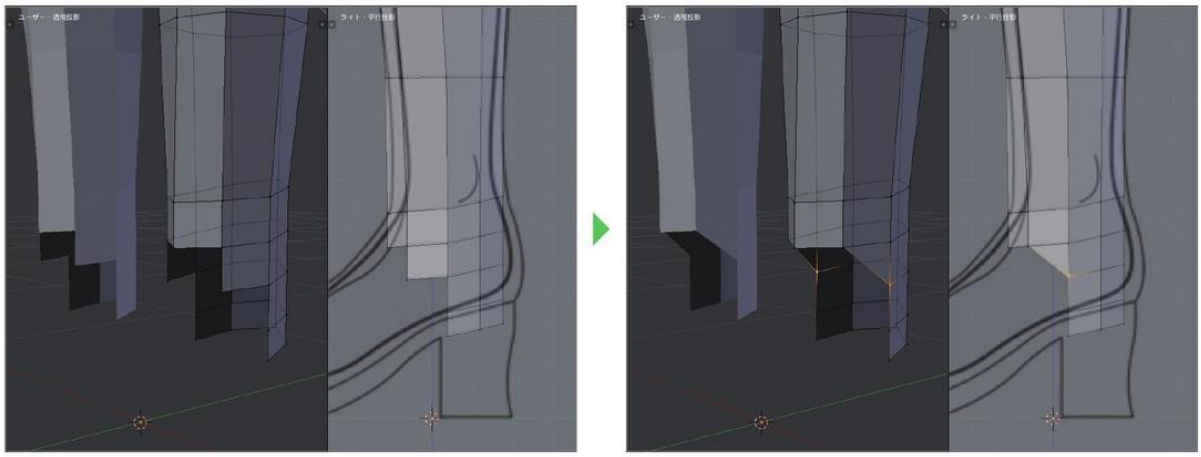
足（ブーツ）の作成

足はブーツを履いた状態の形状を作成します。

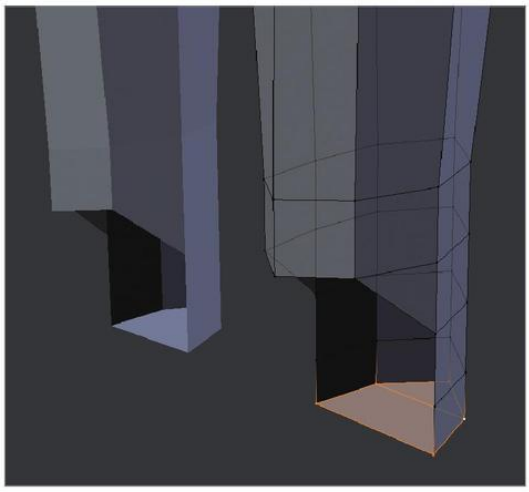
01 Alt キーを押しながら右クリックで足首のメッシュをリング状に選択し、ツールシェルフ（T キー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（E キー）と Z キーを押して、4回ほど下に向かって伸展します。



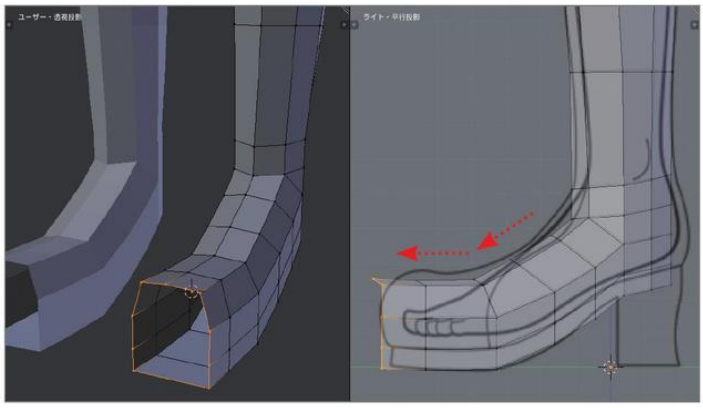
02 つま先側のメッシュを選択し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［削除］（X キー）で削除します。不要な頂点は、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［結合］（Alt ＋ M キー）で結合します。



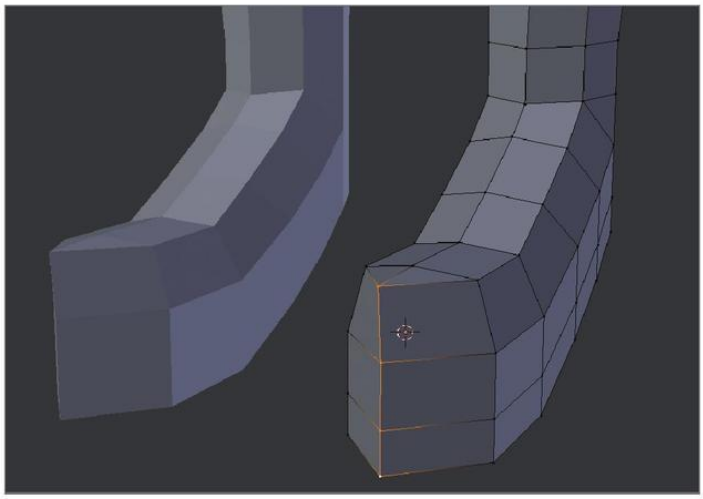
03 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［面］→［辺/面作成］（Fキー）で足の裏のかかと部分に面を張ります。



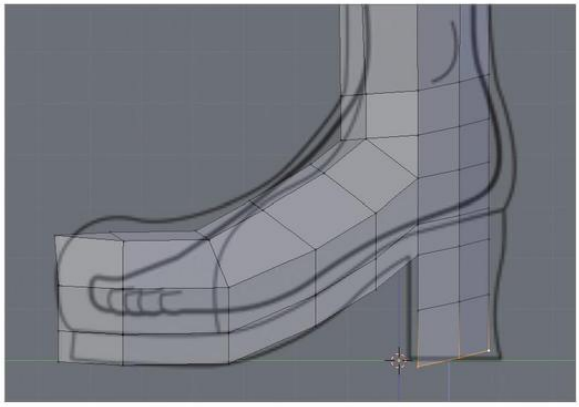
04 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）で伸展を繰り返し、足の甲を作成します。



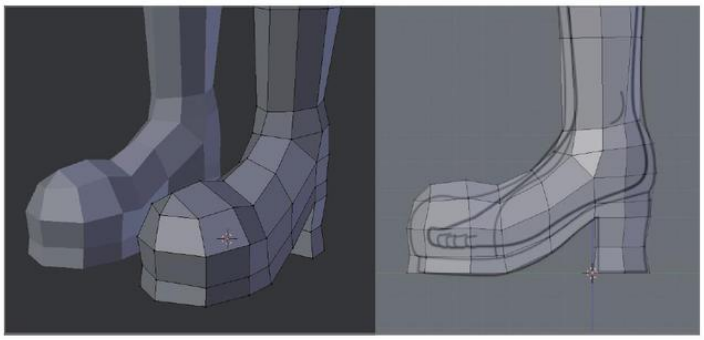
05 つま先部分は、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［結合］（Alt＋Mキー）で一箇所ずつ結合します。



06 足の裏のかかと部分を選択し、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）と、Zキーを押して2回ほど下に向かって伸展して、ヒールを作成します。



07 各頂点を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で形状を整えます。

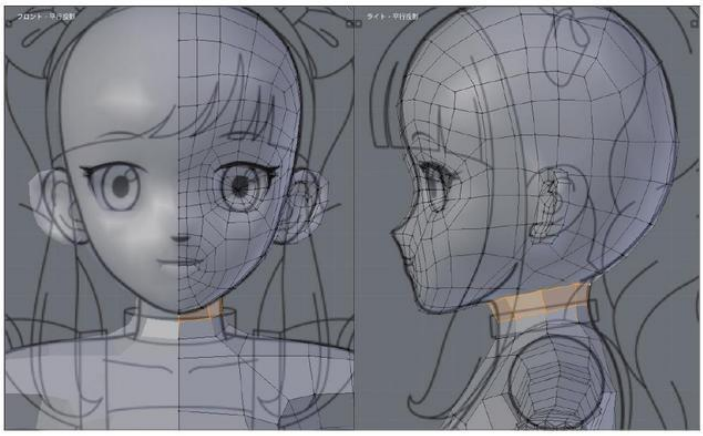


頭部とボディの統合

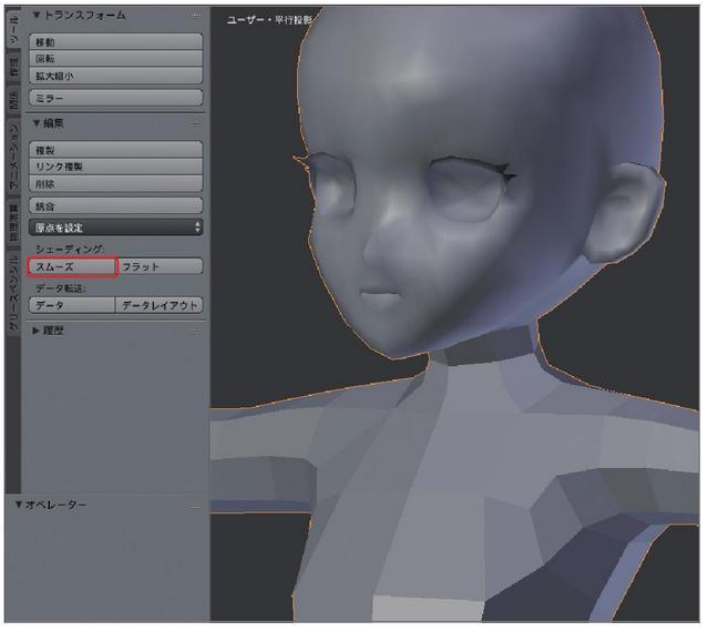
01 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［オブジェクトモード］（Tabキー）を選択してオブジェクトモードに切り替えます。
頭部のオブジェクトを非表示にしている場合は、3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［表示/隠す］→［隠したものを表示］（Alt＋Hキー）を選択して表示させます。
頭部とボディを選択した状態で3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［統合］（Ctrl＋Jキー）を選択し、1つのオブジェクトとして統合させます。

02 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して、編集モードに切り替えます。
頭部とボディの繋ぎ合わせる部分の頂点の数が異なる場合は、メッシュを分割または結合して揃えます。
両側のメッシュを選択した状態で3Dビューヘッダの［メッシュ］から［辺］→［辺ループのブリッジ］を選択し、メッシュを繋ぎ合わせます。

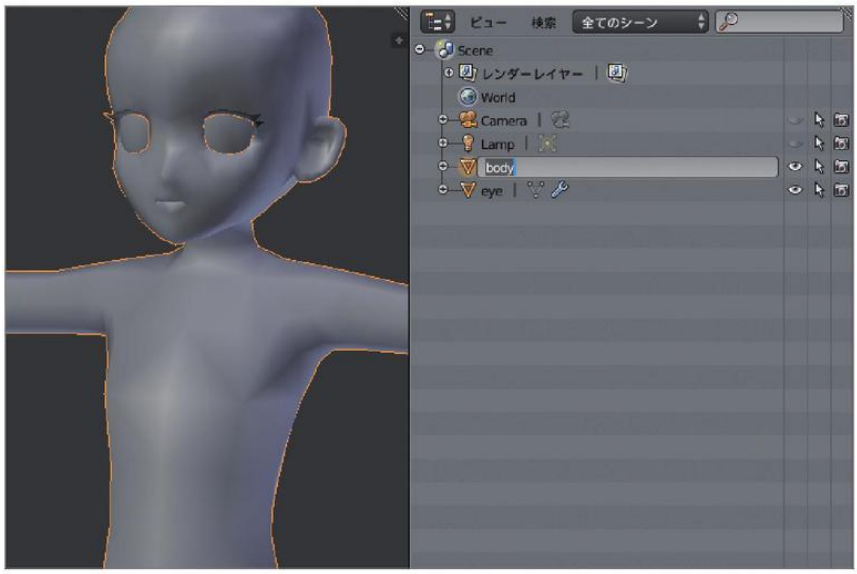
03 各頂点を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で形状を整えます。



04 現状、頭部のみに［スムーズ］が設定されているので、ボディにも設定して面を滑らかに表示させます。
3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［オブジェクトモード］（Tabキー）を選択してオブジェクトモードに切り替えます。
ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「編集」パネルにある「シェーディング」で［スムーズ］を選択します。



05 アウトライナーのオブジェクト名をマウス左ボタンでダブルクリックして、管理しやすい名前に変更します。ここでは **“body”** にします。合わせて、眼球のオブジェクトの名前も **“eye”** に変更します。



SECTION 3.5 髪の毛の作成

髪の毛のモデリングは頭部の一部を複製して、それらをベースにメッシュの伸展や分割をしながら造形していきます。また、ツインテール部分は、スクリューモディファイアーという機能を活用して巻き髪を表現します。

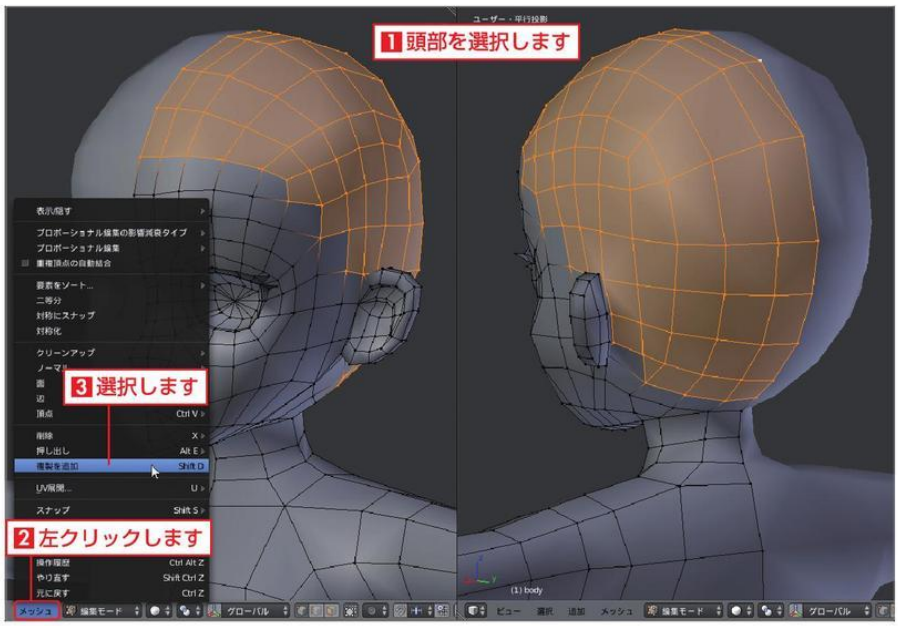
頭部を覆う髪の毛の作成

頭部を覆う髪の毛は、頭部メッシュを部分的に複製しベースとして使用します。

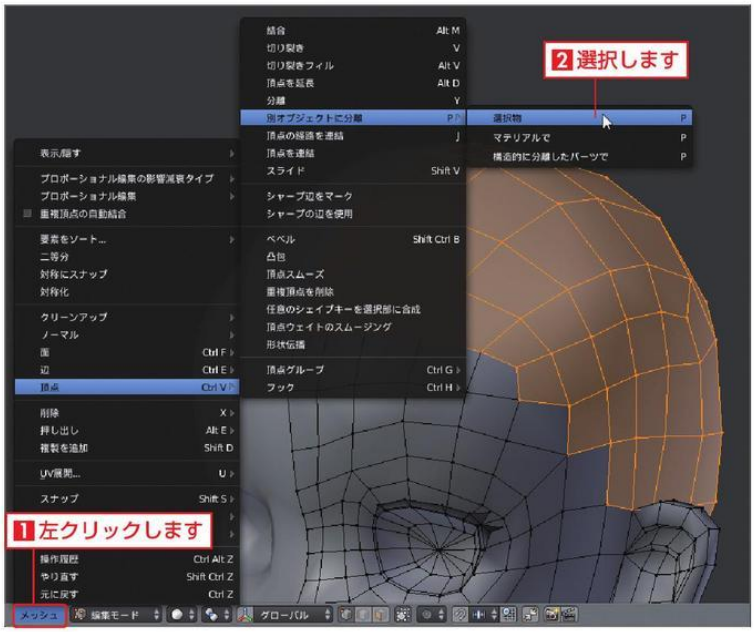
01 頭部（とボディ）のオブジェクトを選択し、3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して、編集モードに切り替えます。

頭部メッシュの必要な部分を選択します。3Dビューヘッダの［メッシュ］から［複製を追加］（Shift＋Dキー）を選択してEnterキーを押し、同じ位置に複製します。

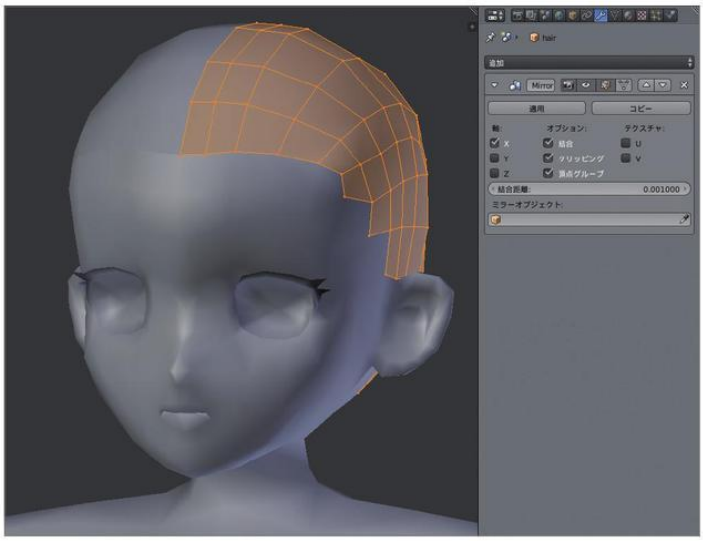
⚠ **［複製を追加］を選択した後、マウスカーソルを移動すると位置がズレてしまうので、マウスには触れずにEnterキーを押します。**



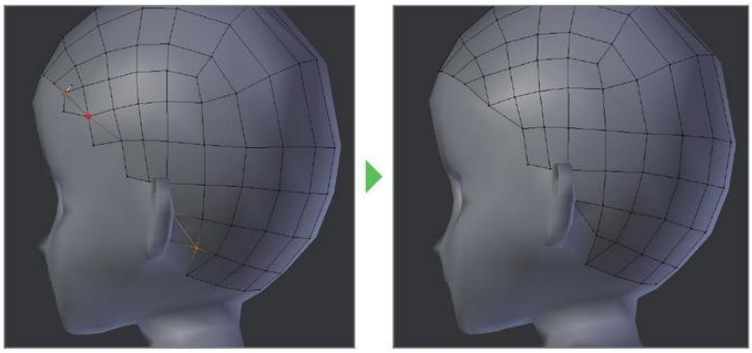
02 この状態では編集しづらいので、頭部とは分離させて別オブジェクトとして扱えるようにします。3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［別オブジェクトに分離］（Pキー）→［選択物］を選択します。



03 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［オブジェクトモード］（Tabキー）を選択してオブジェクトモードに切り替えます。
複製したオブジェクトを選択し、3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して、編集モードに切り替えます。
頭部（とボディ）のオブジェクトを複製したので、同様にミラー（Mirror）モディファイアーが設定されているはずです。

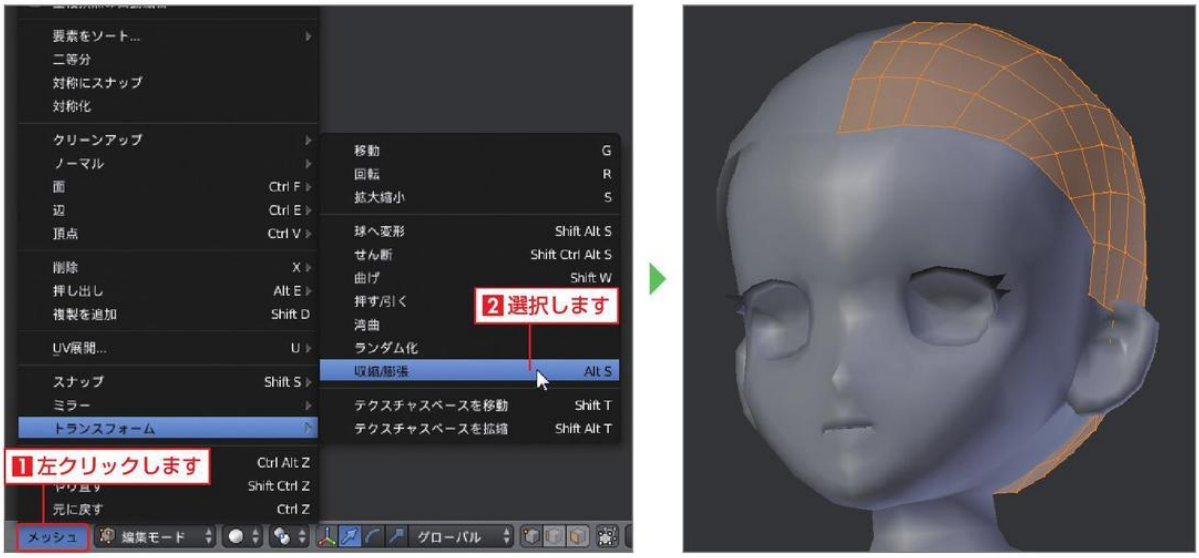


04 余分な部分をカットします。
ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ナイフ］（Kキー）を選択します。左クリックでポイントを打ちながらラインを引き、Enterキーを押してカットを実行します。
余分な部分を選択し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［削除］（Xキー）を選択して削除します。

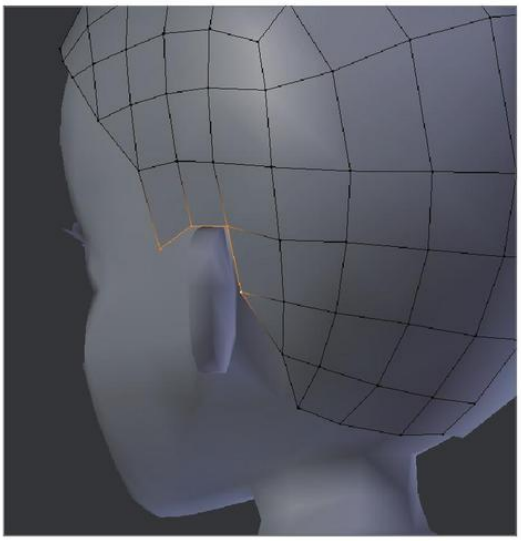


05 頭部との間に若干の隙間をつくります。
3Dビューヘッダの［選択］から［全てを選択（解除）］（Aキー）で全てのメッシュを選択します。
3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［収縮/膨張］（Alt＋Sキー）で法線方向（各面の垂直方向）に向かって拡大して、頭部との間に若干の隙間をつくります。

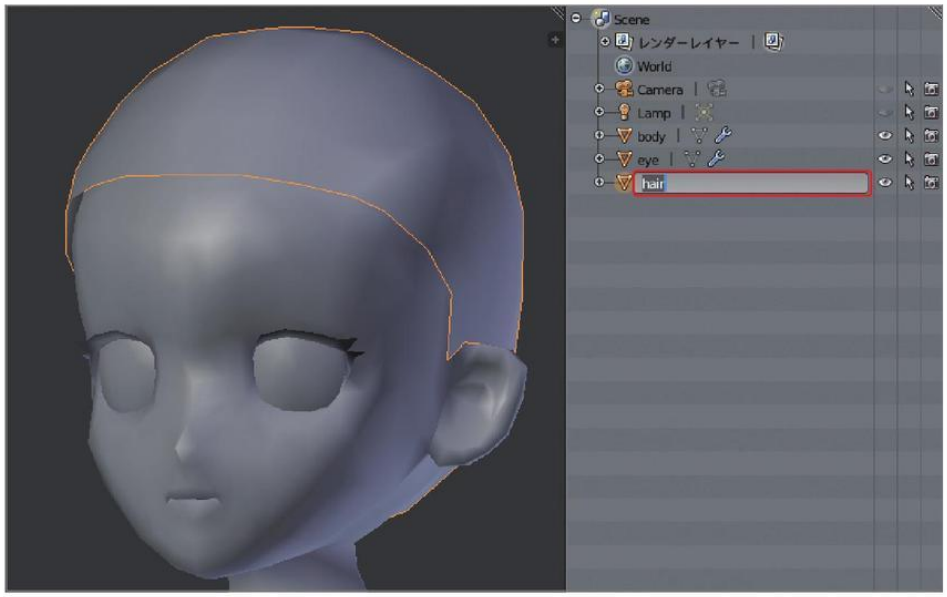
⚠ミラー（Mirror）モディファイアーの［クリッピング］が有効になっていないと、中央のメッシュがズレてしまうので注意しましょう。



06 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で頂点を移動し、耳に重なっている部分の形状を整えます。



07 アウトライナーのオブジェクト名をマウス左ボタンでダブルクリックして、管理しやすい名前に変更します。ここでは **"hair"** にします。



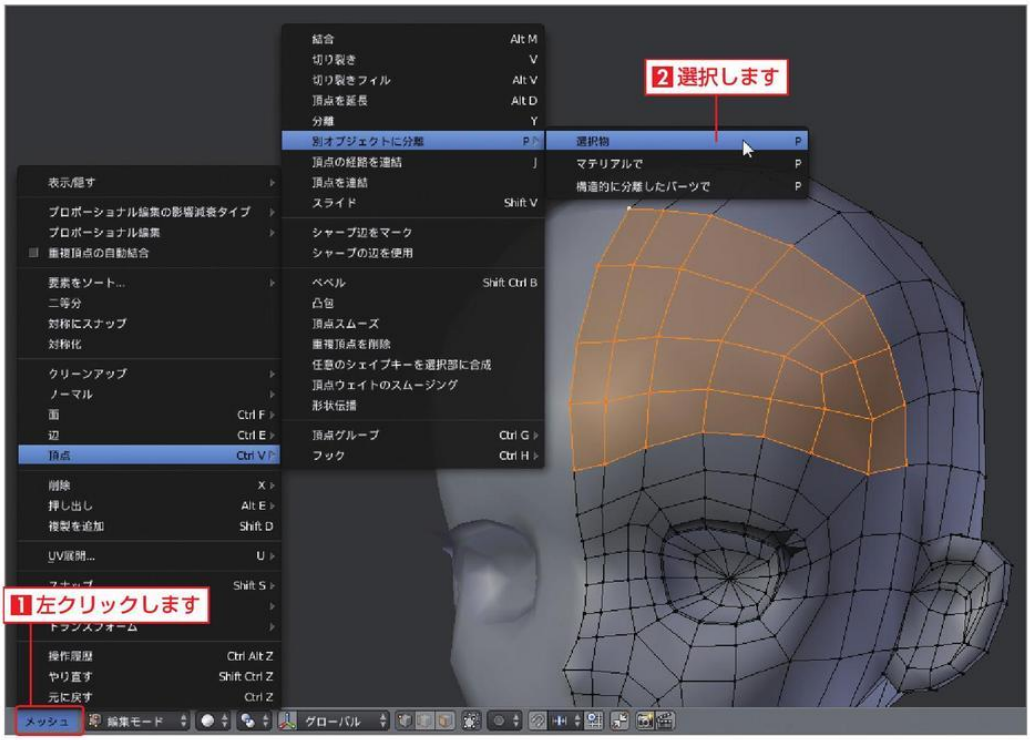
前髪の作成

前髪も“hair（頭部を覆う髪の毛）”と同様に、頭部メッシュを部分的に複製しベースとして使用します。

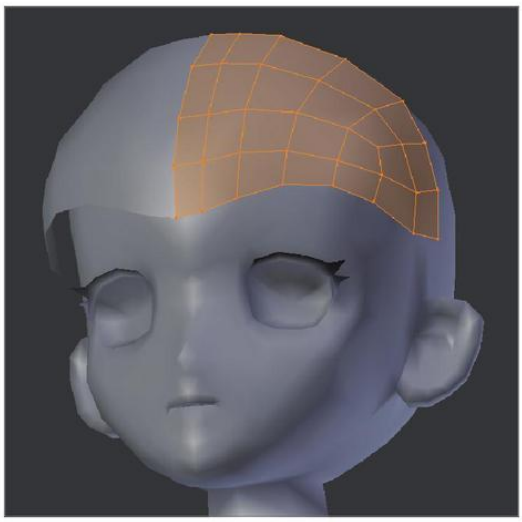
編集の際、“hair”が邪魔になるので、オブジェクトモードで“hair”を選択し、3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［表示/隠す］→［選択しているものを隠す］（Hキー）を選択して非表示にします。

01 頭部（とボディ）のオブジェクトを選択し、3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して、編集モードに切り替えます。
頭部メッシュの必要な部分を選択します。
3Dビューヘッダの［メッシュ］から［複製を追加］（Shift＋Dキー）を選択してEnterキーを押し、同じ位置に複製します。

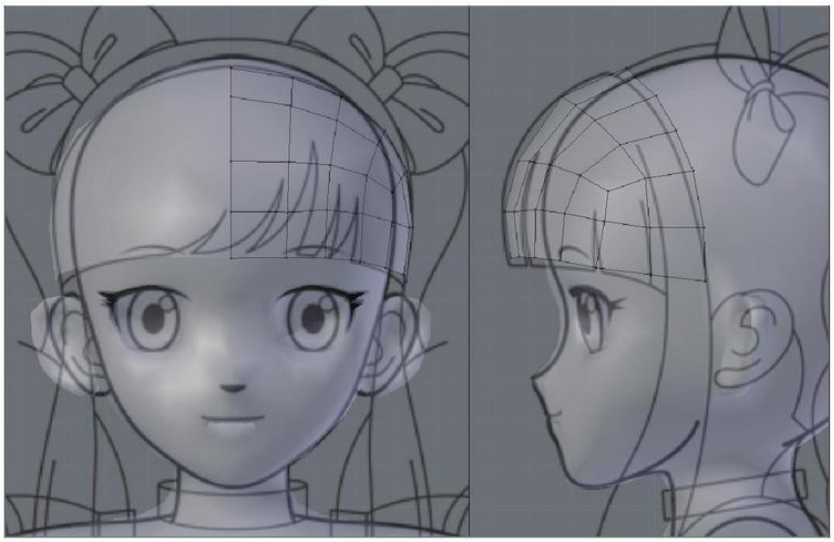
02 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［別オブジェクトに分離］（Pキー）→［選択物］を選択します。



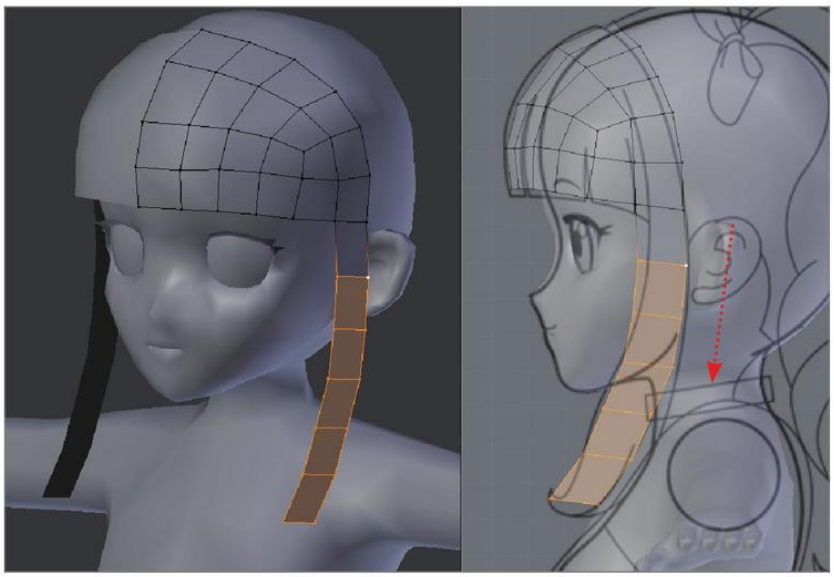
03 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［オブジェクトモード］（Tabキー）を選択してオブジェクトモードに切り替えます。
複製したオブジェクトを選択し、3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して、編集モードに切り替えます。
3Dビューヘッダの［選択］から［全てを選択（解除）］（Aキー）を選択して、全てのメッシュを選択します。
3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［収縮/膨張］（Alt＋Sキー）で、法線方向（各面の垂直方向）に向かって拡大して頭部との間に若干の隙間をつくります。



04 各頂点を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で形状を整えます。



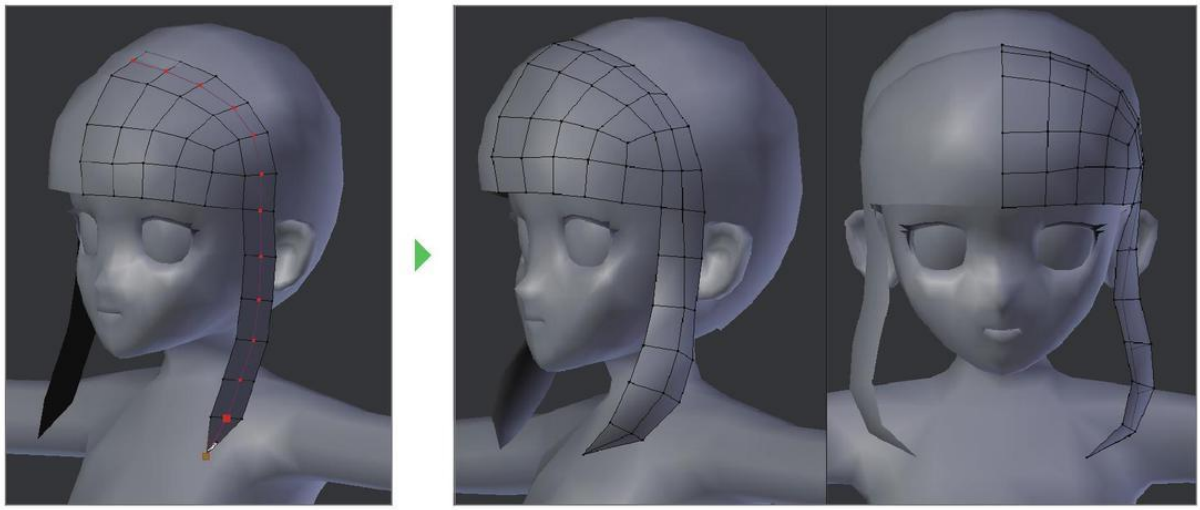
05 側面のメッシュを選択し、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）でメッシュの伸展を繰り返し行い、モミアゲ部分を作成します。



06 先端のメッシュを選択し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［結合］（Alt＋Mキー）を選択します。「結合」メニューの［中心に］を選択し、先端を尖らせます。

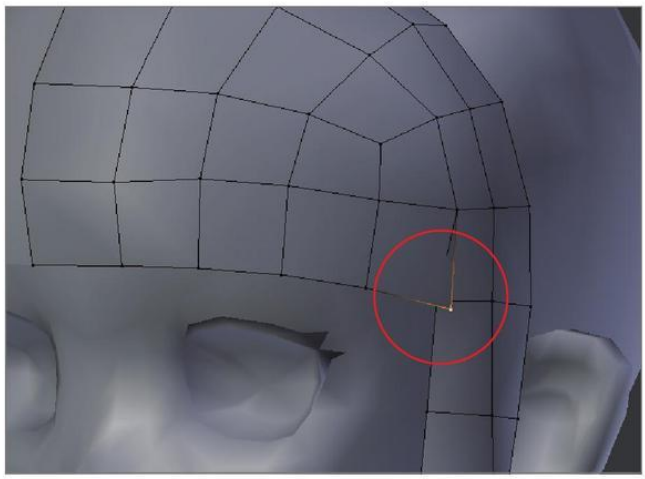
07 オブジェクトモードに切り替え、3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［表示/隠す］→［隠したものを表示］（Alt＋Hキー）を選択して、オブジェクト **"hair"** を表示させます。
前髪のオブジェクトを選択し、3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して、編集モードに切り替えます。

08 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ナイフ］（Kキー）でメッシュの分割しながら、各頂点を選択して3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で全体的に形状を整えます。

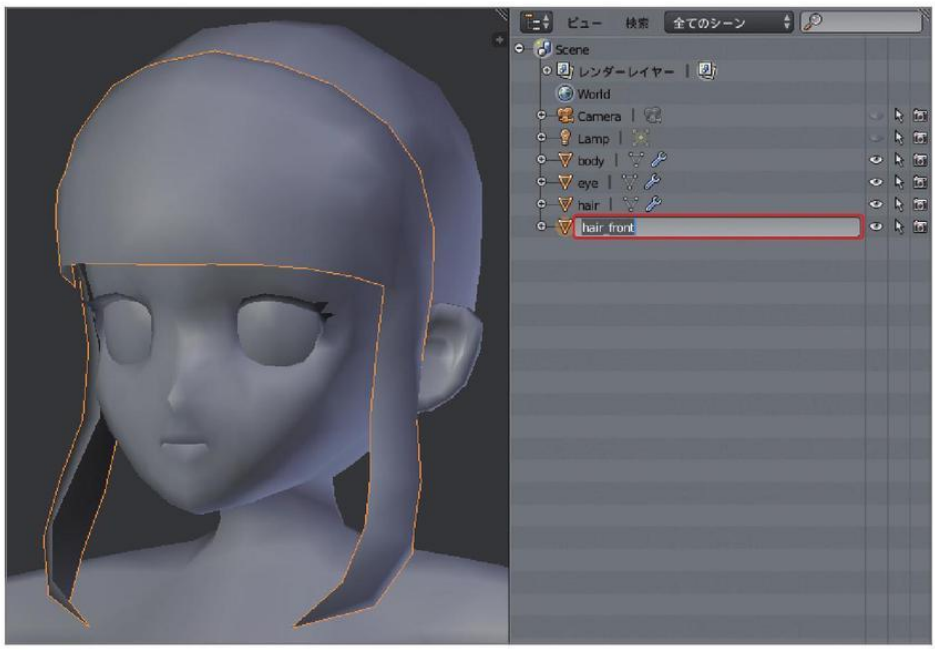


09 前髪とモミアゲの境界を選択し、Vキーを押してメッシュを切り裂きます。

⚠ **［切り裂き］は、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［切り裂き］でも選択できますが、マウスカーソルの位置によってメッシュを切り裂く基準点が変化します。実際の操作はショートカットキーで行うことをおすすめします。**



10 アウトライナーのオブジェクト名をマウス左ボタンでダブルクリックして、管理しやすい名前に変更します。ここでは **"hair_front"** にします。

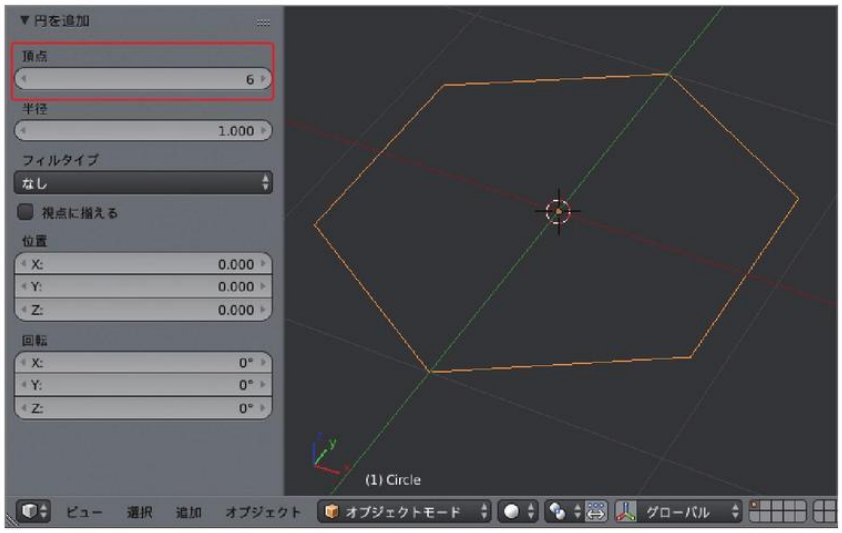


ツインテールの作成

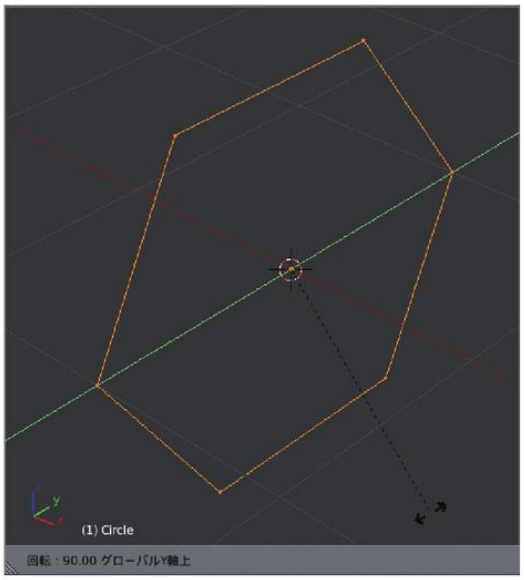
巻き髪のツインテールを作成します。

01 編集の邪魔になるので、他のオブジェクトをいったん非表示にします。
アウトライナーの👁を左クリックして非表示にします。

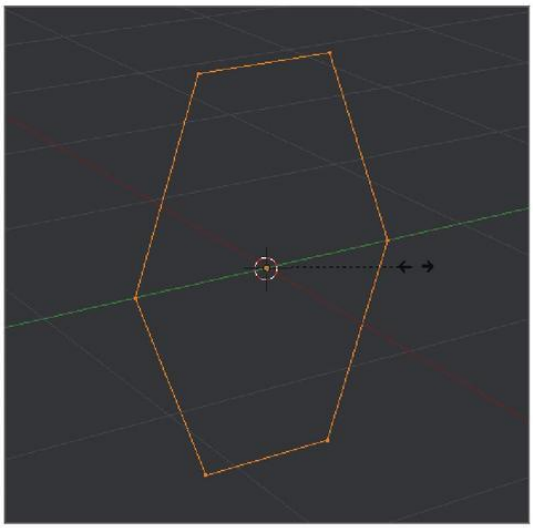
02 3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［スナップ］（Shift＋Sキー）→［カーソル→原点］を選択し、3Dカーソルを原点に移動します。
3Dビューヘッダの［追加］から［メッシュ］→［円］を選択するか、Shift＋Aキーを押して［メッシュ］→［円］を選択し、円オブジェクトを作成します。
ツールシェルフ（Tキー）を表示し、「円を追加」パネルの［頂点］で円周上の頂点を**“6”**に設定します。



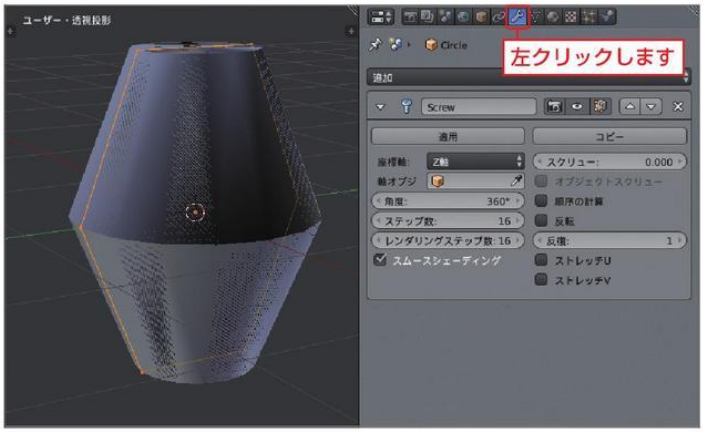
03 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して、編集モードに切り替えます。
3Dビューヘッダの［選択］から［全てを選択（解除）］（Aキー）を選択して全てのメッシュが選択します。
3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［回転］（Rキー）を選択します。
Yキーを押して90度回転します。その際、Ctrlキーを押すと5度刻みに回転することが可能です。



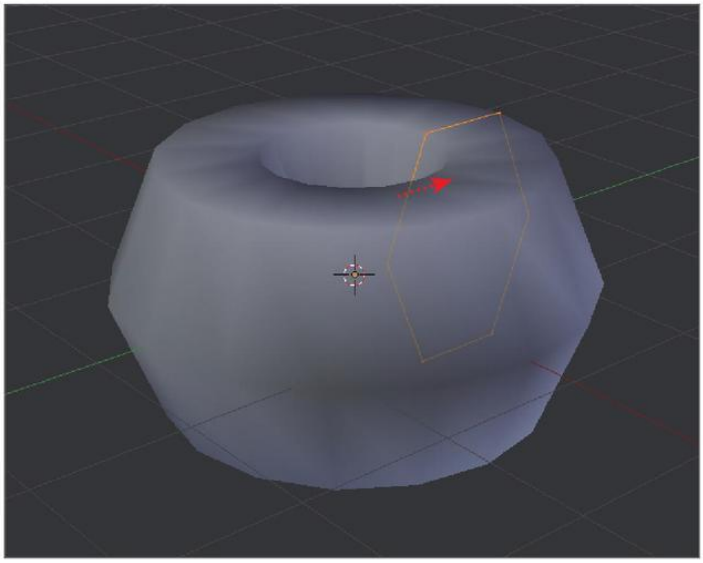
04 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［拡大縮小］（Sキー）を選択します。
Yキーを押して縦長に変形します。これが、巻き髪の断面となります。



05 プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。
「追加」メニューから［スクリュー］を選択して、スクリュー（Screw）モディファイアーを設定します。

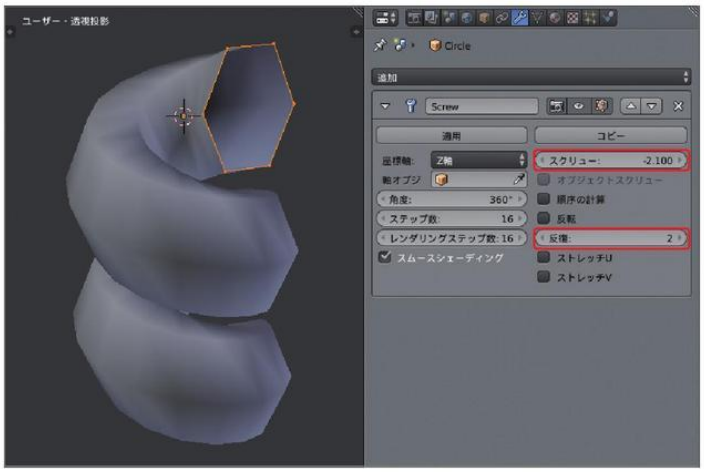


06 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）を選択します。Yキーを押して奥に向かって移動します。

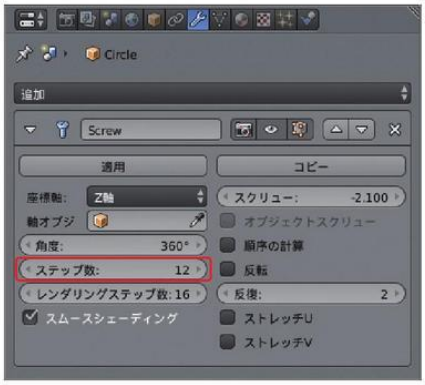


07 「スクリュー（Screw）モディファイアー」パネルの［スクリュー］の数値をマイナス方向に変更し、［反復］の数値を **“2”** に変更します。

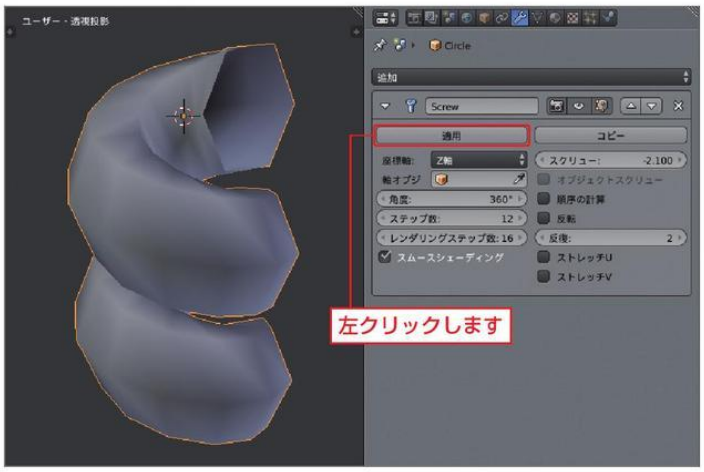
⚠ ［スクリュー］の数値は、ここで設定した数値と同じでも、生成される形状が同じになるとは限りません。断面として作成したメッシュのサイズによって異なります。
メッシュ同士が重ならないように注意して、［スクリュー］の数値や断面のメッシュサイズを調整しましょう。
また、原点から断面の移動した距離によっても、生成される形状が変化します。生成される形状を確認しながら、移動した距離を調整しましょう。



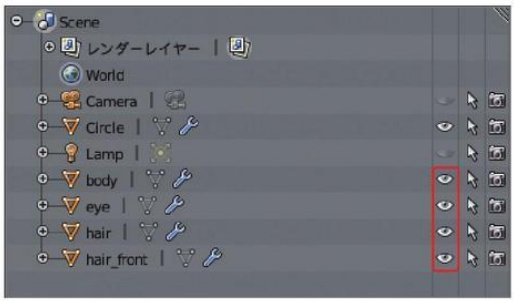
08 「スクリュー（Screw）モディファイアー」パネルの［ステップ数］の数値をデフォルトの **“16”** から **“12”** に変更し、分割数を少なくします。



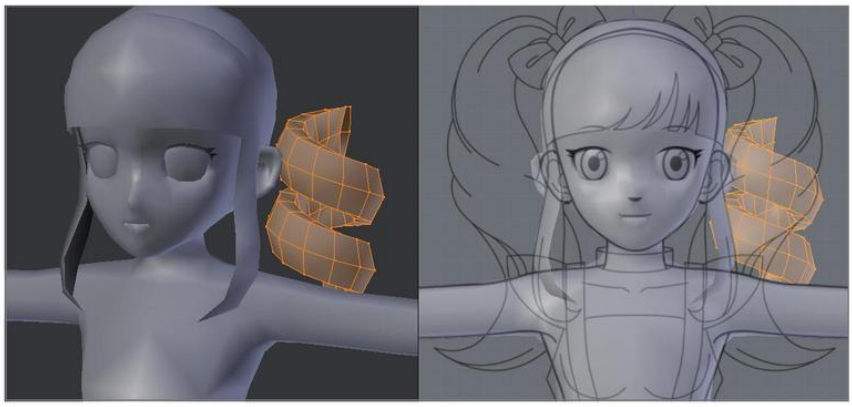
09 オブジェクトモードに切り替え、「スクリュー（Screw）モディファイアー」パネルの［適用］を左クリックします。



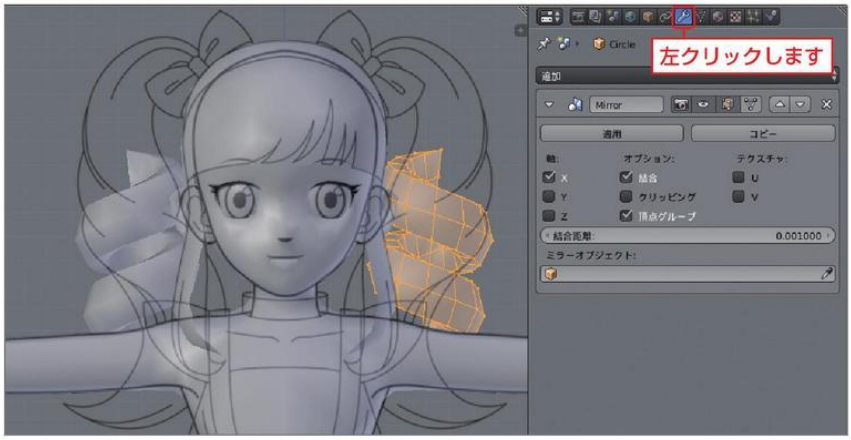
10 非表示にしていたオブジェクトをアウトライナーの を左クリックして表示します。



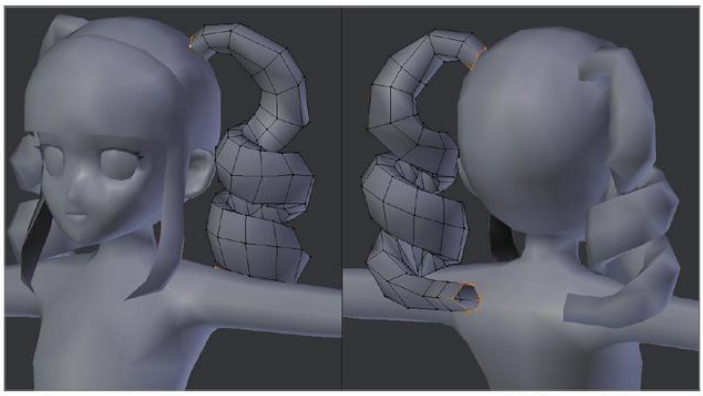
11 ツインテールのオブジェクトを選択し、編集モードに切り替えます。
3Dビューヘッダの［選択］から［全てを選択（解除）］（Aキー）を選択して、全てのメッシュが選択します。
3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）、［回転］（Rキー）、［拡大縮小］（Sキー）で位置や角度、大きさを調整します。



12 プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。「追加」メニューから［ミラー］を選択してミラー（Mirror）モディファイアーを設定します。

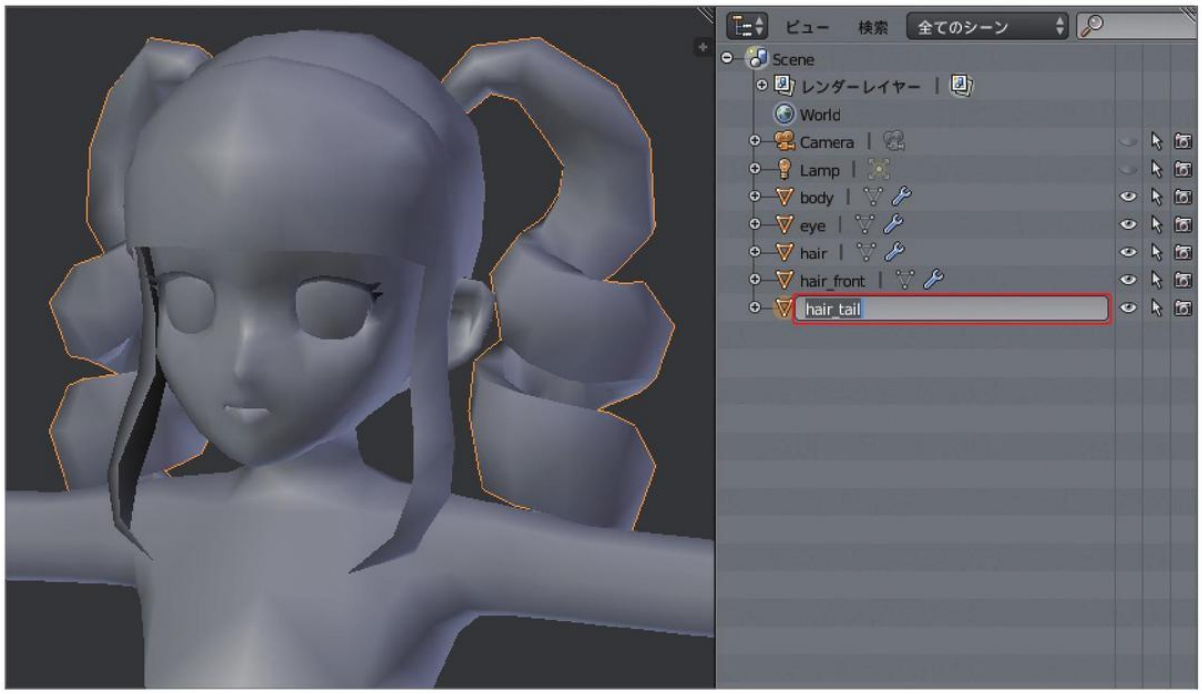


13 それぞれ付根と先端を作成します。
端のメッシュをAltキーを押しながら右クリックでリング状に選択し、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）で伸展を繰り返し行います。
3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）、［回転］（Rキー）、［拡大縮小］（Sキー）で位置や角度、大きさを調整しながら形状を整えます。



14 先端は、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［結合］（Alt＋Mキー）を選択し、「結合」メニューの［中心に］で尖らせます。
付根は、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［面］→［辺/面作成］（Fキー）で面を張ります。また、付け根は頭部の髪の毛と隙間をあけずに重なり合うようにします。

15 アウトライナーのオブジェクト名をマウス左ボタンでダブルクリックし、管理しやすい名前に変更します。ここでは、**"hair_tail"** にします。



16 ツインテールは、スクリュー（Screw）モディファイアーを使用したことで自動的にシェーディングの「スムーズ」が設定されているはずです。
もし表面が滑らかではなくフラットな場合は、他のオブジェクトと同様に、面を滑らかに表示させます。
オブジェクトモードでツインテールを選択し、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「編集」パネルのシェーディングで［スムーズ］を選択します。

SECTION 3.6 衣装の作成

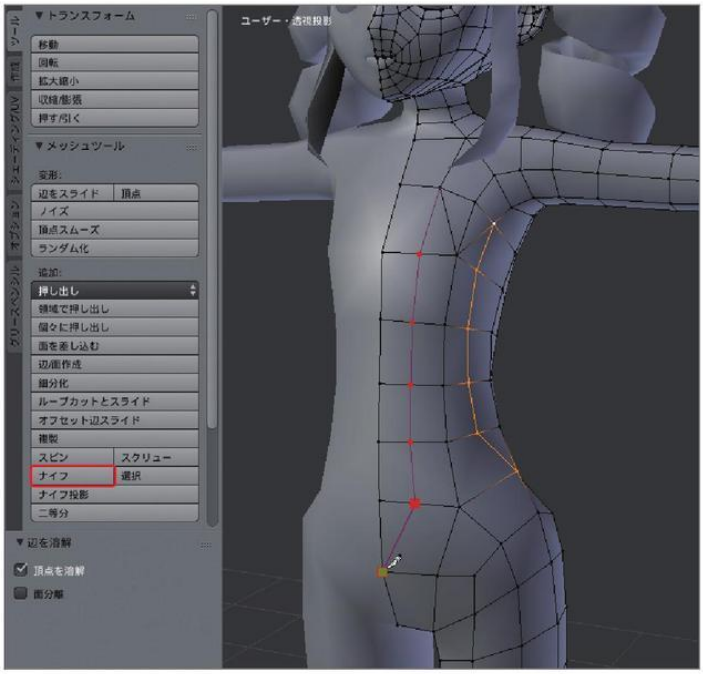
上半身の衣装とブーツは、ボディのメッシュを直接変形して作成します。その他、ボディのメッシュを複製したり新たにメッシュを用意してスカートや装飾品などを作成し、人物キャラクターのモデリングの仕上げを行います。

上半身の衣装の作成

直接ボディのメッシュを変形させて上半身の衣装を表現します。

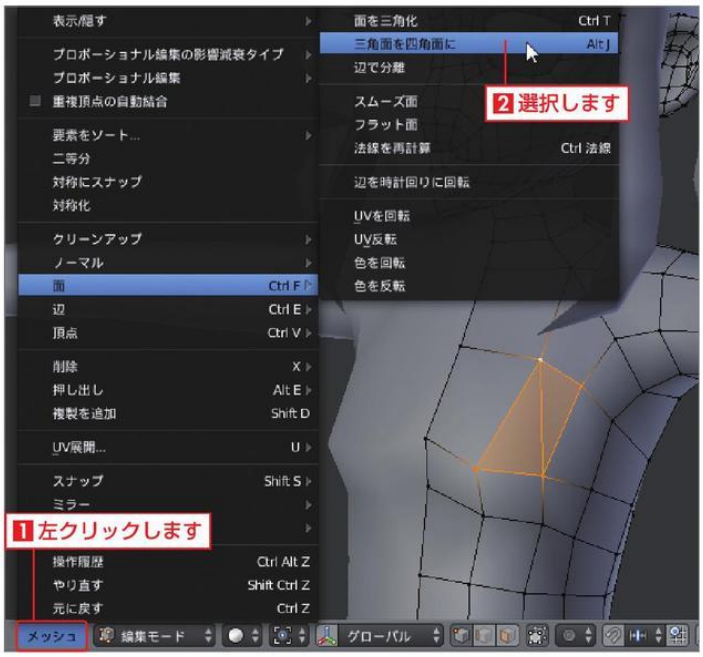
ボディのオブジェクトを選択し、3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して、編集モードに切り替えます。

01 形状を整えるにあたり、上半身のメッシュを分割します。
ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ナイフ］（Kキー）を選択し、ポイントを打ちながらラインを引いてカットします。



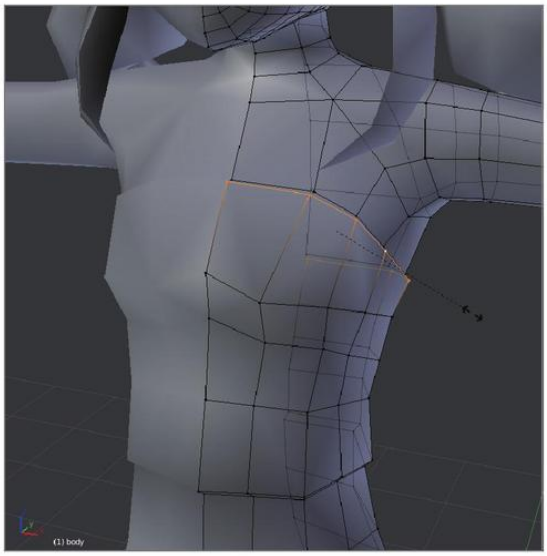
02 各頂点を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で形状を整えます。

03 無駄に生成された複数の三角形の面は、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［面］→［三角面を四角面に］（Alt＋Jキー）を選択して結合します。

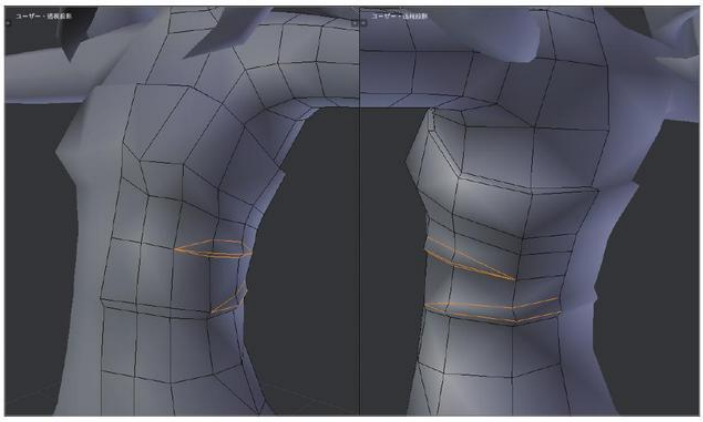


04 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ループカットとスライド］（Ctrl＋Rキー）を選択し、ボディと衣装の境界に辺を追加します。
メッシュ構造によっては［ループカットとスライド］が機能しない場合があります。その場合は「メッシュツール」パネルの［ナイフ］（Kキー）で面を分割します。

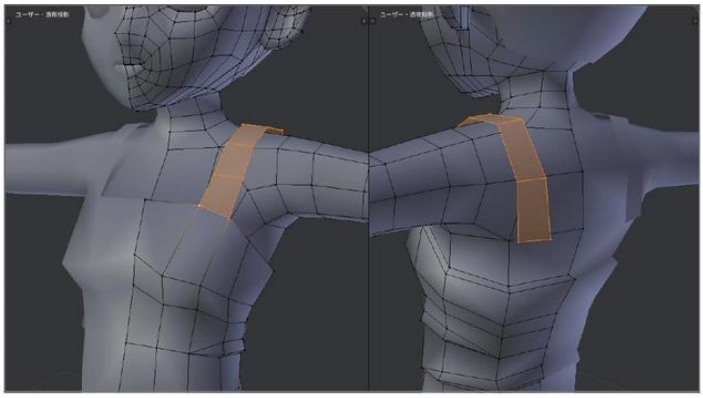
05 ボディと衣装の境界に段差を付けるために、メッシュを拡大します。
Altキーを押しながら右クリックでメッシュを選択し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［拡大縮小］（Sキー）でメッシュを拡大して段差を付けます。



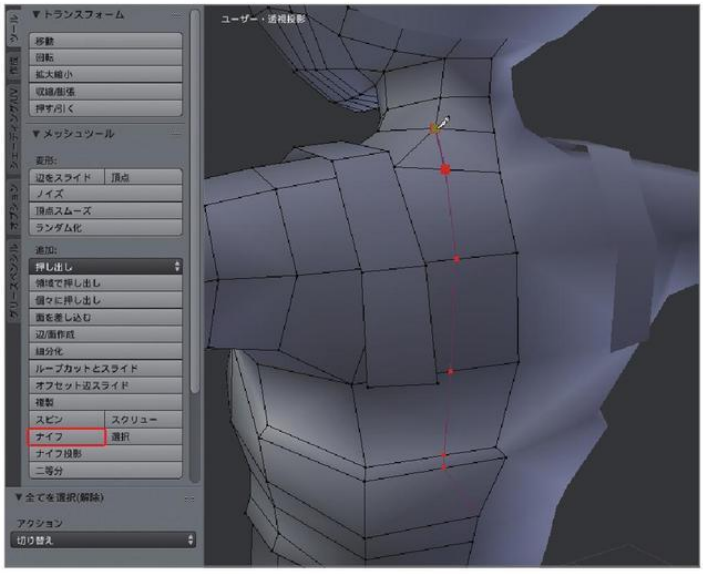
06 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ナイフ］（Kキー）で面を分割し、各頂点を選択して3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）でメッシュを移動して服のシワを作成します。



07 肩ヒモを作成します。胸元の付根にあたる部分を選択し、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）でメッシュの伸展を繰り返し行います。
肩ヒモとボディには、若干の隙間ができるようにします。

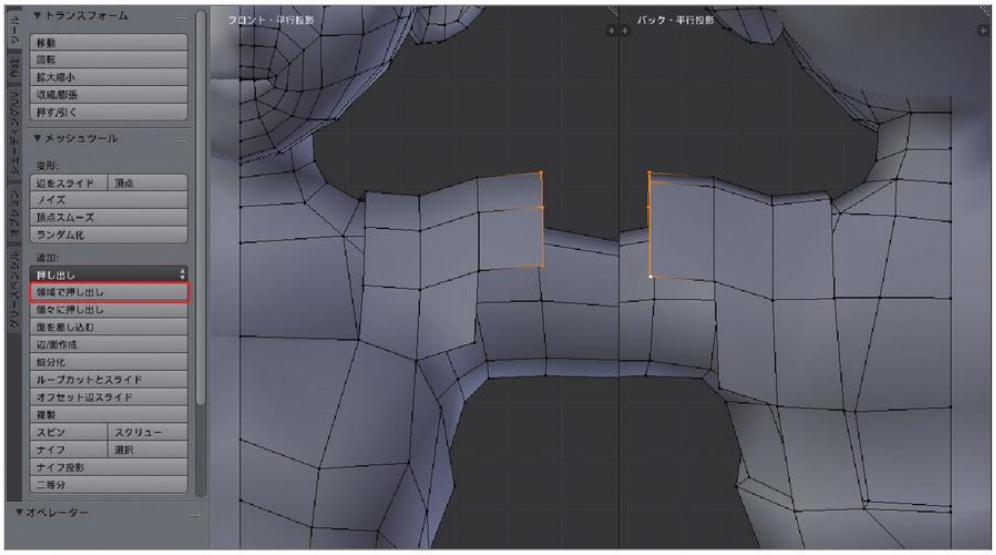


08 背中側の衣装と繋ぎ合わせるのですが、現状ではメッシュの分割が足りません。そこで、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ナイフ］（Kキー）で面を分割します。

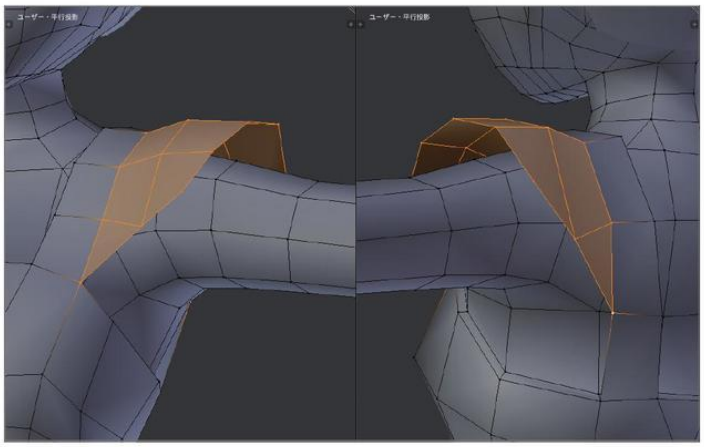


09 両側のメッシュを選択し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［面］→［辺/面作成］（Fキー）で面を張ります。

10 肩パットを作成します。肩ヒモの外側のメッシュを選択し、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）でメッシュの伸展を繰り返し行います。



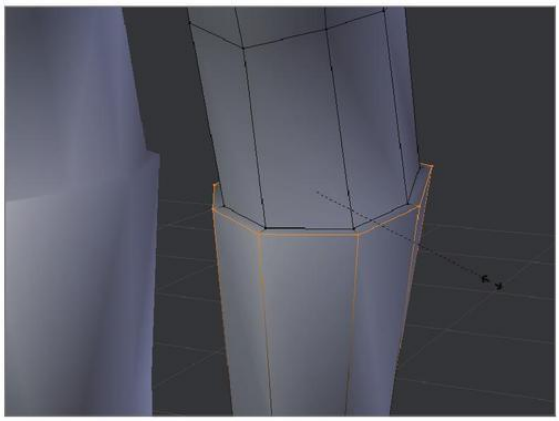
11 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ナイフ］（Kキー）で不要な部分をカットし、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［削除］（Xキー）を選択して削除します。
各頂点を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で形状を整えます。



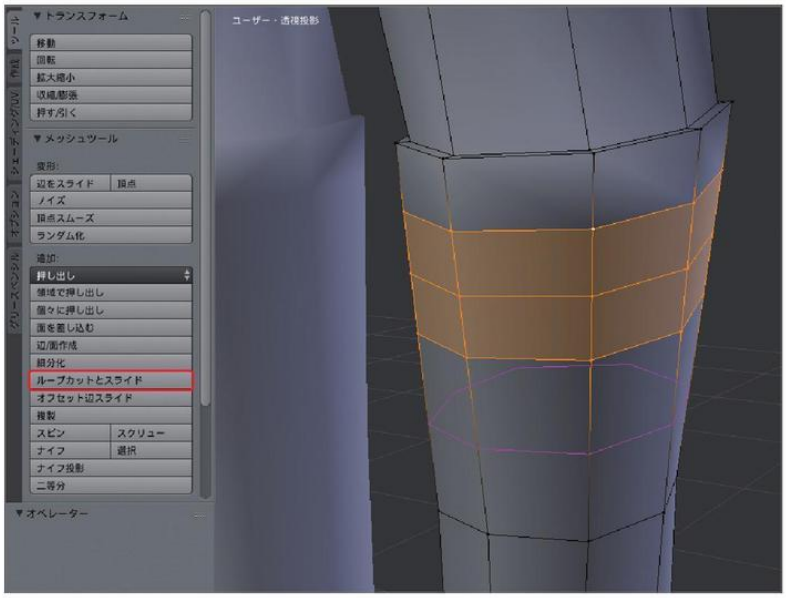
ブーツの作成

01 ブーツも上半身の衣装と同様に直接ボディのメッシュを変形させて表現します。
ブーツとボディの境界に段差を付けます。
ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ループカットとスライド］（Ctrl＋Rキー）を選択し、ブーツとボディの境界に辺を追加します。

02 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［拡大縮小］（Sキー）でメッシュを拡大して段差を付けます。

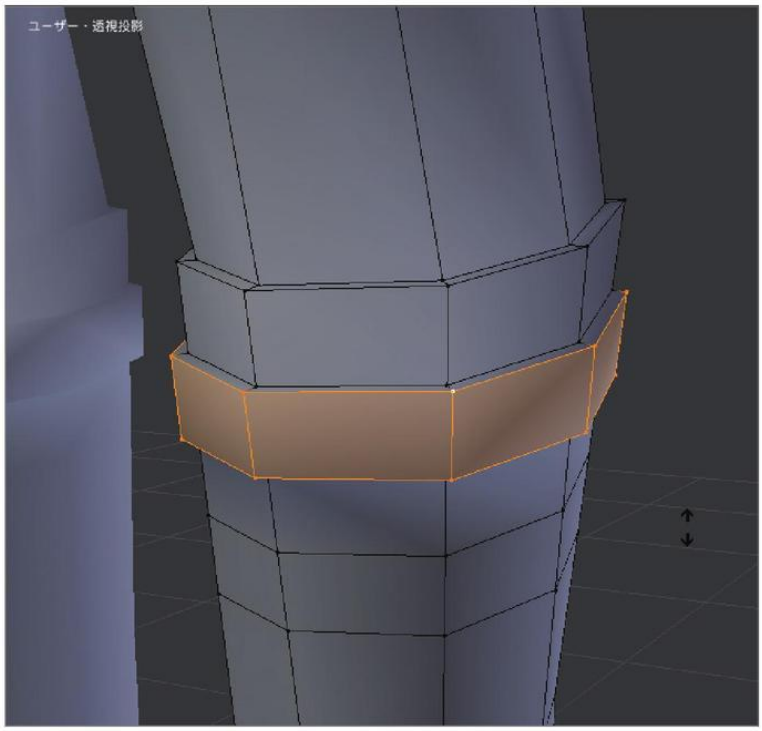


03 ブーツのベルト（2本）を表現するため、段差を付けます。
ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ループカットとスライド］（Ctrl＋Rキー）を選択し、4本の辺を追加します。

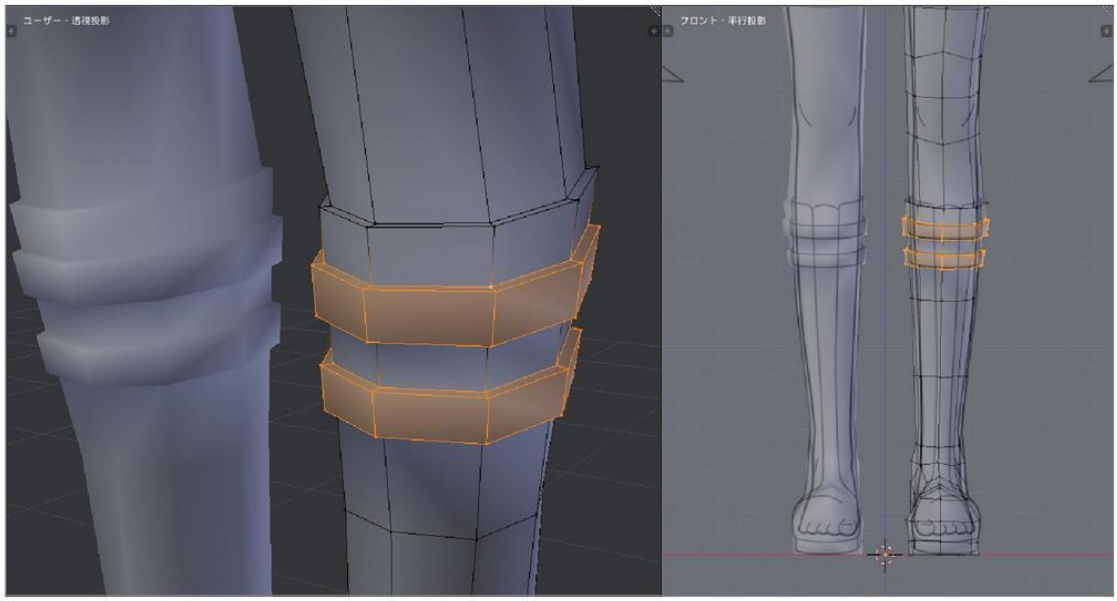


04 Shift＋Alt キーを押しながら右クリックして、メッシュをリング状に選択します。
E キーを押してから、続けて S キーを押してメッシュを伸展しながら拡大します。

⚠ショートカットキーで操作することで、連続して編集できます。メニューから操作する場合は、［領域で押し出し］（E キー）と［拡大縮小］（S キー）を個別に行う必要があります。



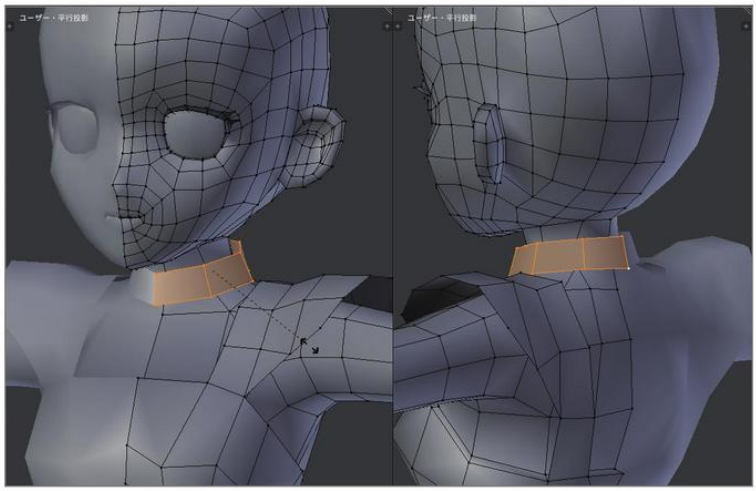
05 同様に、［領域で押し出し］（E キー）と［拡大縮小］（S キー）で２本目のベルトを作成します。



装飾品の作成

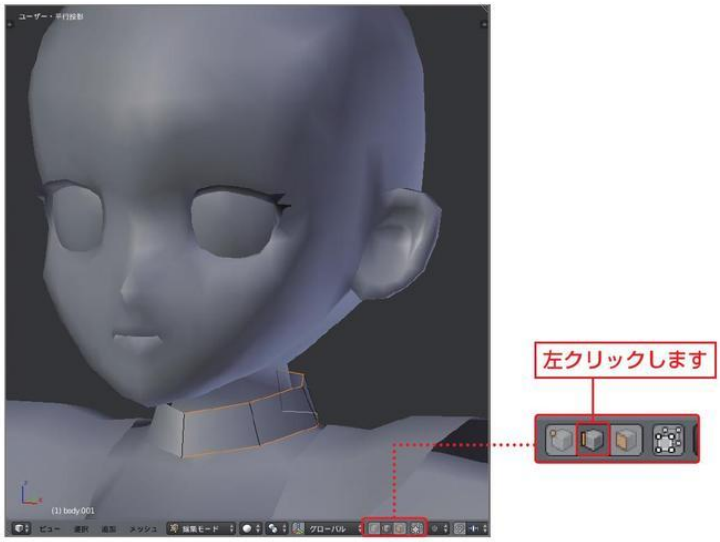
01 装飾品として首飾りとリストバンドを作成します。
ボディのオブジェクトを選択し、3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して、編集モードに切り替えます。

02 首のメッシュを複製して、首飾りのベースとして使用します。
首のメッシュを選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［複製を追加］（Shift＋Dキー）を選択し、続けてSキーを押して拡大しながら複製します。

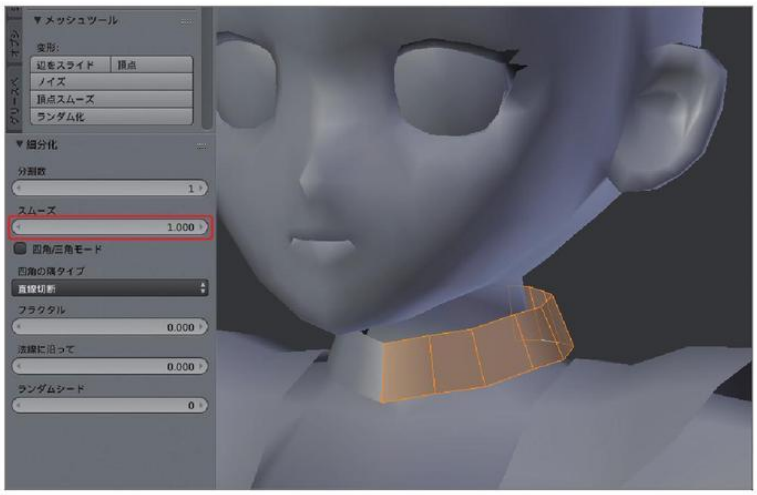


03 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［別オブジェクトに分離］（Pキー）→［選択物］を選択します。
オブジェクトモードに切り替えて複製したオブジェクトを選択し、編集モードに切り替えます。

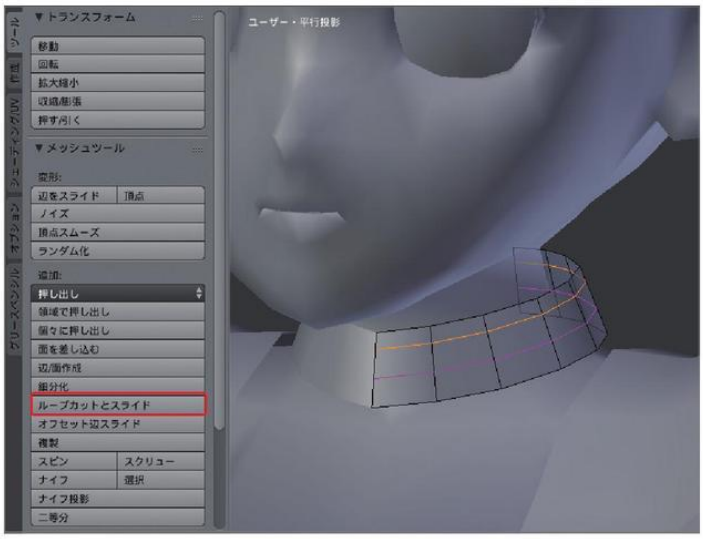
04 3Dビューヘッダの■を左クリックして辺選択モードに切り替え、Shift＋Altキーを押しながら右クリックして、上下の水平方向の辺を選択します。



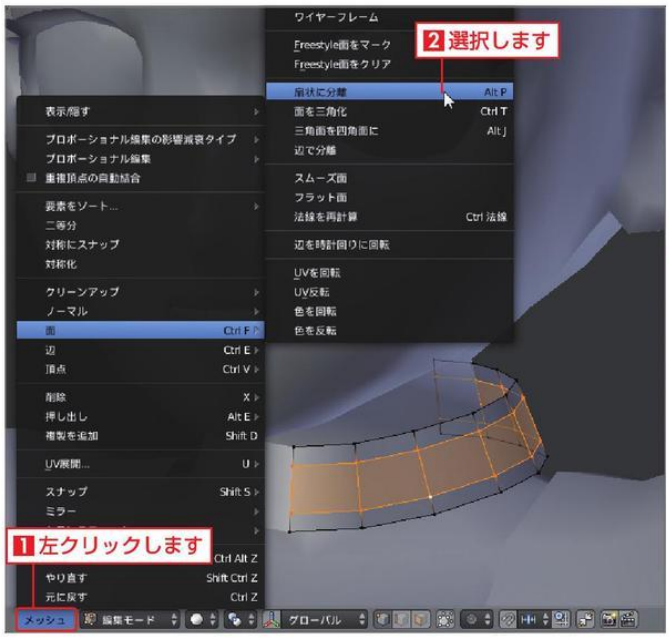
05 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［辺］→［細分化］を選択します。
ツールシェルフ（Tキー）の「細分化」パネルの「スムーズ」の数値を**“1.000”**に変更し、メッシュを滑らかに分割します。

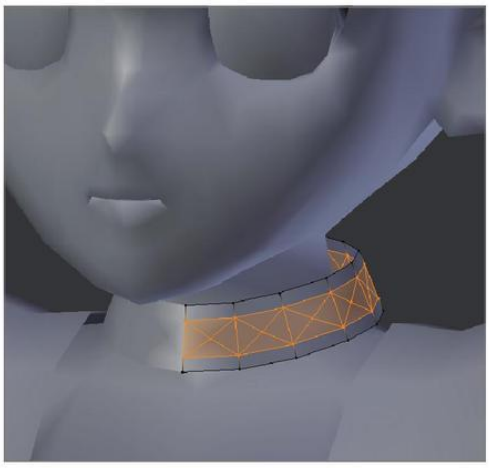


06 さらに、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ループカットとスライド］（Ctrl＋Rキー）を選択し、それぞれ上下に辺を追加します。

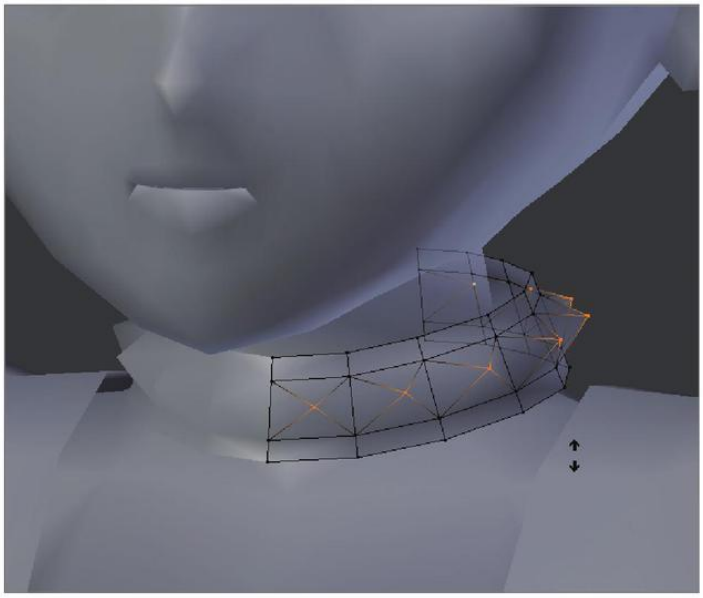


07 中央の水平方向１列の面を選択します。3Dビューヘッダの［メッシュ］から［面］→［扇状に分離］（Alt＋Pキー）を選択して面を分割します。

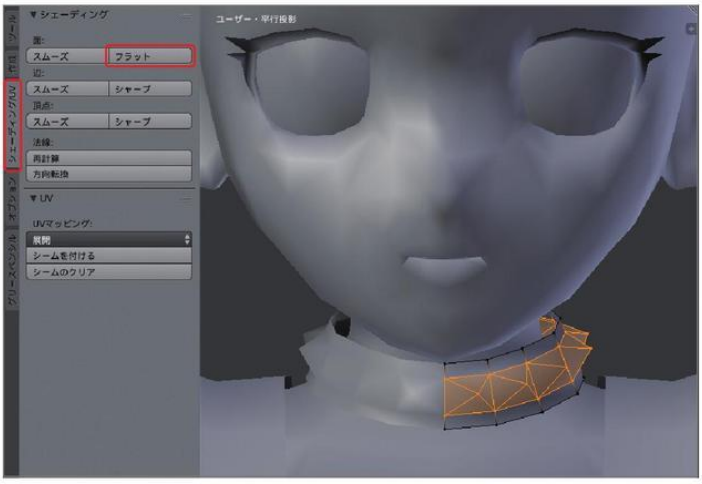




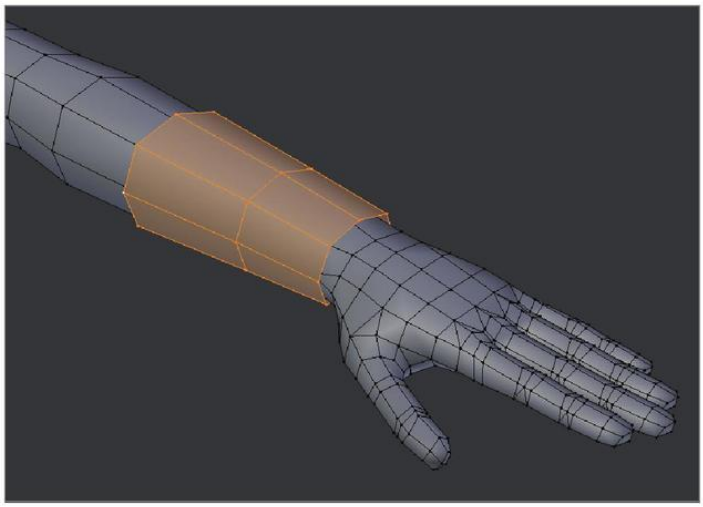
08 分割してできた各中央の頂点を選択します。3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［収縮/膨張］（Alt＋Sキー）で、法線方向（各面の垂直方向）に向かって拡大し、形状を尖らせます。



09 現在、全体的にシェーディングの［スムーズ］が設定されており、表面が滑らかに表示されています。
首飾りの尖った部分は金属を表現したいので、部分的に［フラット］を設定します。
尖った部分のメッシュを選択し、ツールシェルフ（Tキー）の「シェーディング/UV」タブを左クリックします。
「シェーディング」パネルの［面：フラット］を選択します。

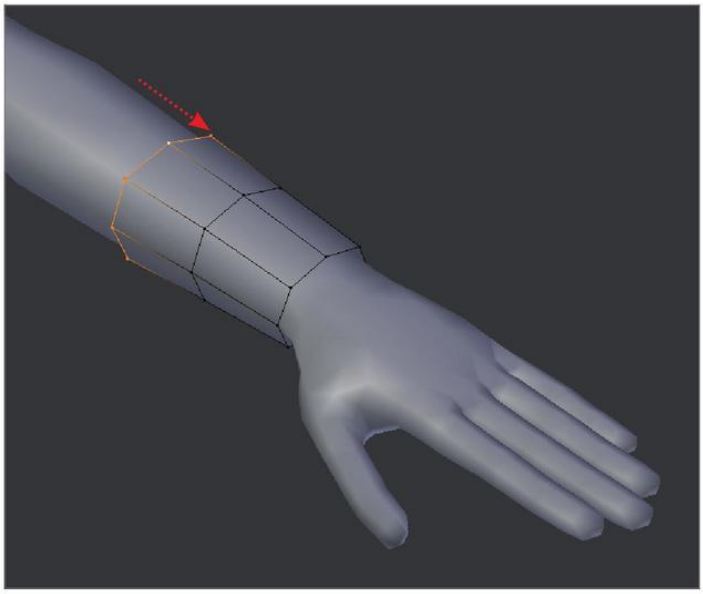


10 リストバンドも同様の方法で手首のメッシュを複製し、ベースとして使用します。3Dビューヘッダの［メッシュ］から［複製を追加］（Shift＋Dキー）を選択し、続けてSキーを押して拡大しながら複製します。

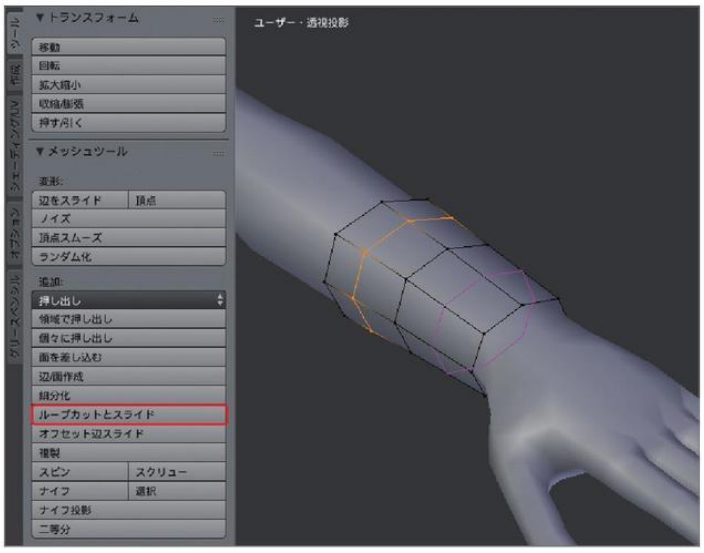


11 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［別オブジェクトに分離］（Pキー）→［選択物］を選択します。
オブジェクトモードに切り替えて複製したオブジェクトを選択し、編集モードに切り替えます。

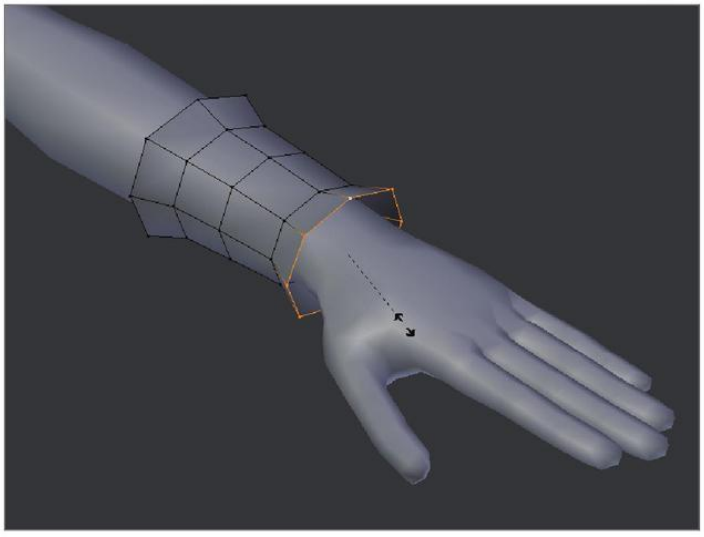
12 少し短く編集します。胴体側のメッシュをAltキーを押しながら右クリックでリング状に選択し、Gキーを2度押してからマウスカーソルを移動して短くします。Gキーを2度押すことで、メッシュに沿って移動できます。



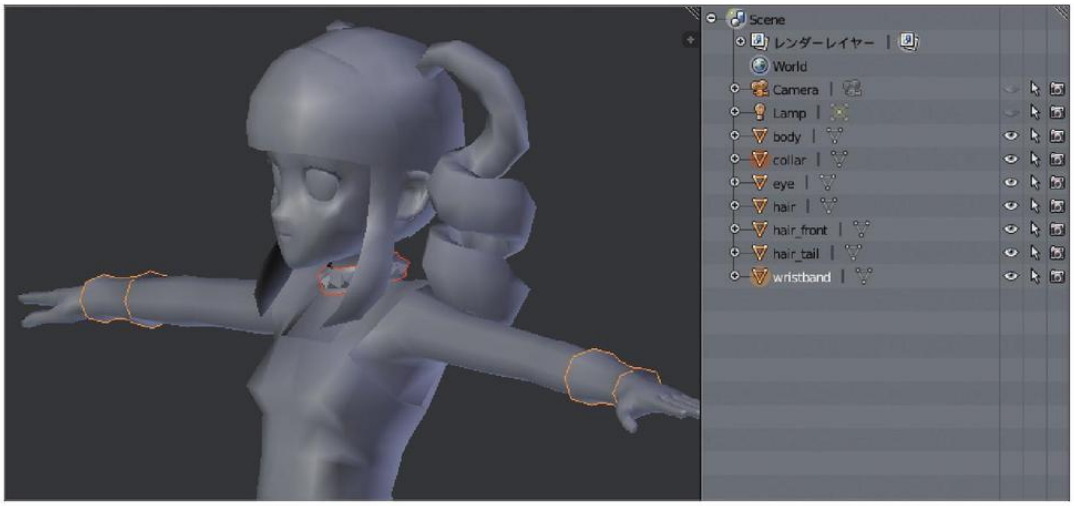
13 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ループカットとスライド］（Ctrl＋Rキー）を選択し、両端に辺を追加します。



14 Altキーを押しながら右クリックで端をリング状に選択し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［拡大縮小］（Sキー）でそれぞれ両端を広げます。



15 アウトライナーのオブジェクト名をマウス左ボタンでダブルクリックして、管理しやすい名前に変更します。ここでは首飾りを **“collar”**、リストバンドを **“wristband”** にします。



スカートの作成

スカートは、ボディの腰部分のメッシュを複製し、それを伸展して作成します。

ボディのオブジェクトを選択し、3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して、編集モードに切り替えます。

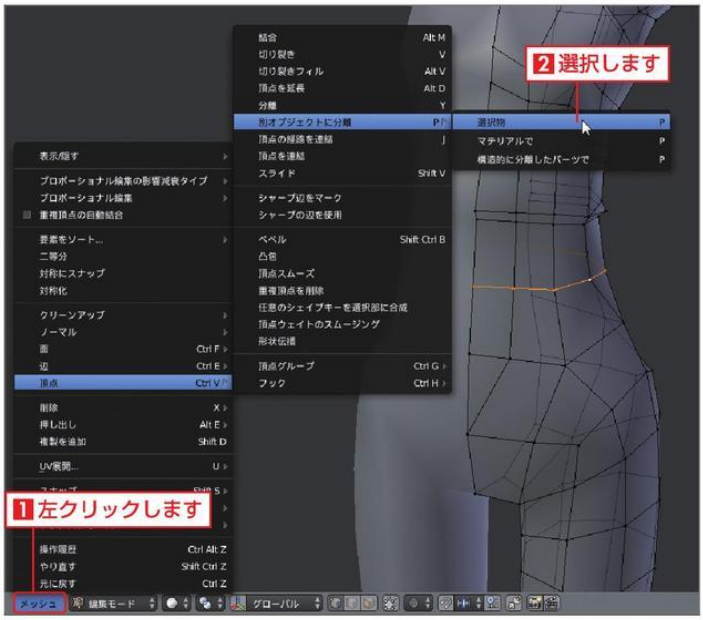
Altキーを押しながら右クリックして、腰の部分のメッシュを選択します。

3Dビューヘッダの［メッシュ］から［複製を追加］（Shift＋Dキー）を選択してEnterキーを押し、同じ位置に複製します。

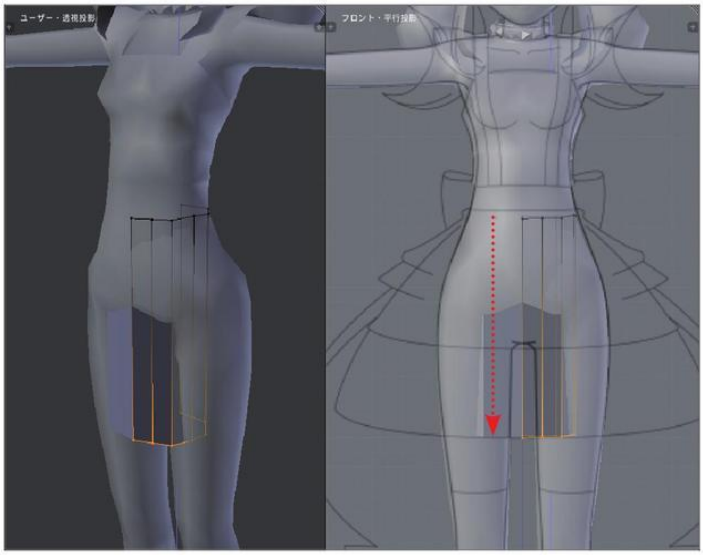
⚠ **［複製を追加］を選択した後、マウスカーソルを移動すると位置がズレてしまうので、マウスには触れずにEnterキーを押します。**

01 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［別オブジェクトに分離］（Pキー）→［選択物］を選択します。

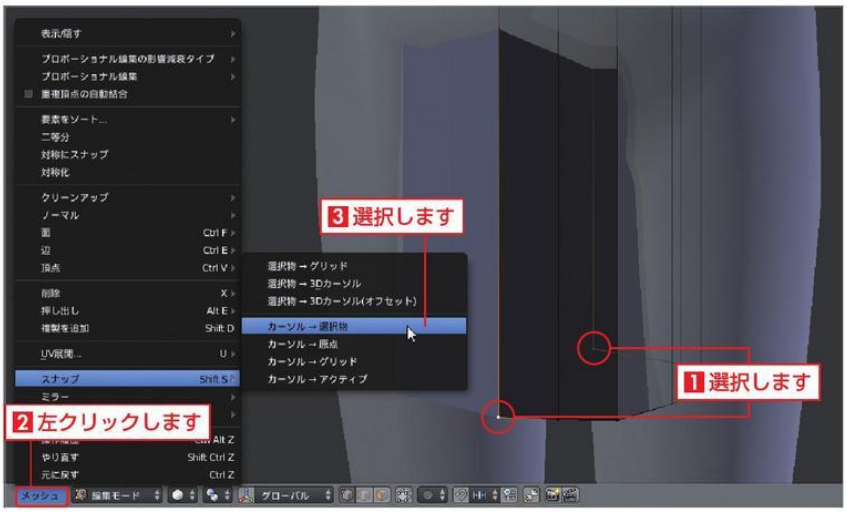
02 オブジェクトモードに切り替えて複製したオブジェクトを選択し、編集モードに切り替えます。

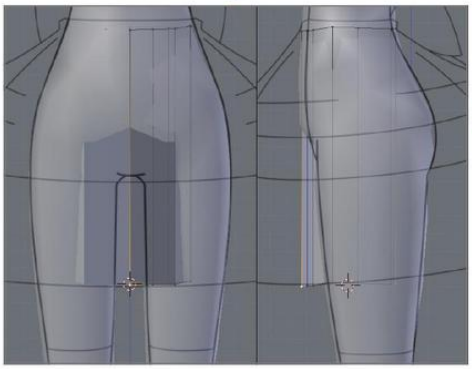


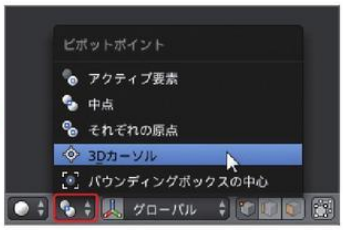
03 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）を選択し、Zキーを押してスカートの裾の位置まで下方向に向かってメッシュを伸展します。



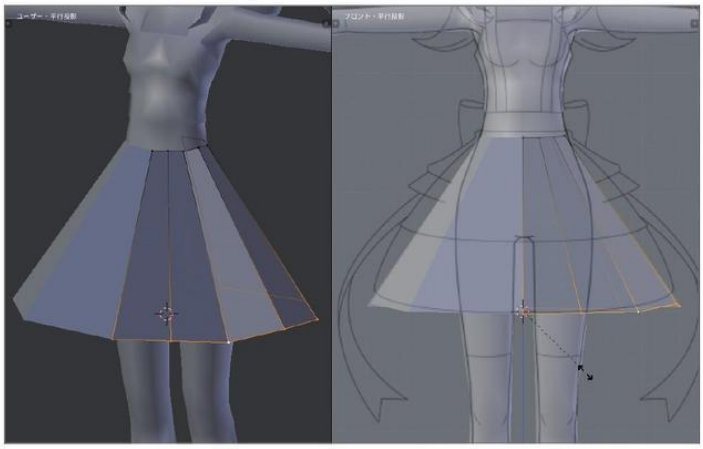
04 スカートの裾を広げるため、拡大する際の基準点の位置を変更します。
中央、手前と奥の2つの頂点を選択します。
3Dビューヘッダの［メッシュ］から［スナップ］（Shift＋Sキー）→［カーソル→選択物］を選択して、3Dカーソルの位置を移動します。
3Dビューヘッダの◆にある「ピボットポイント」メニューから［3Dカーソル］を選択します。
これで、拡大する際の基準点の位置が3Dカーソルに変更されました。



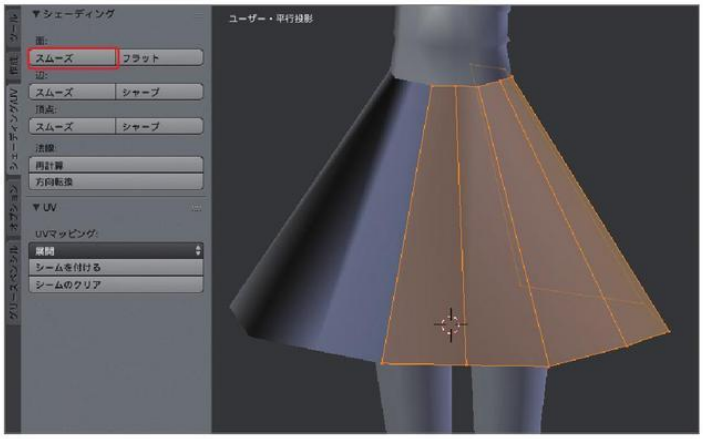




05 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［拡大縮小］（Sキー）で裾を広げます。



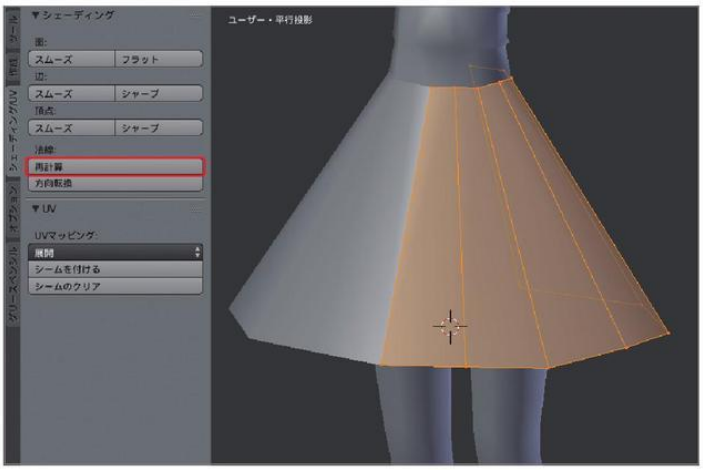
06 辺のみの複製で、面は伸展によって新たに作成されたため、シェーディングがデフォルトの「フラット」になっています。
ツールシェルフ（Tキー）の「シェーディング/UV」タブから「シェーディング」パネルにある［面：スムーズ］を選択し、面を滑らかに表示します。



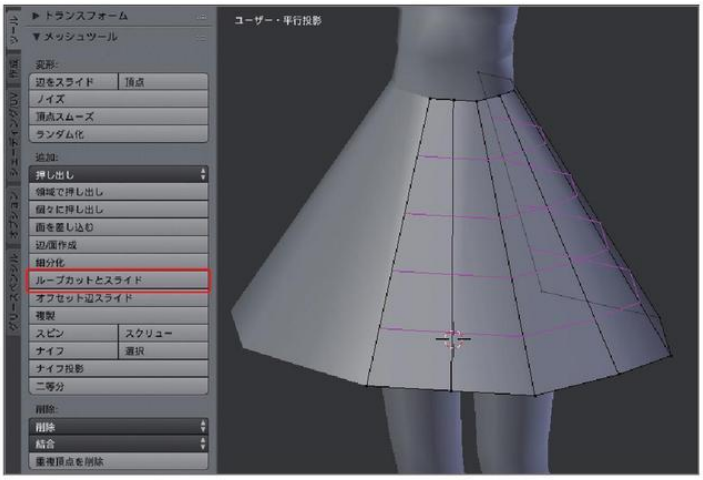
07 法線方向（面の表裏）が逆を向いているので修正します。

⚠**法線方向の確認方法は、69ページを参照してください。**

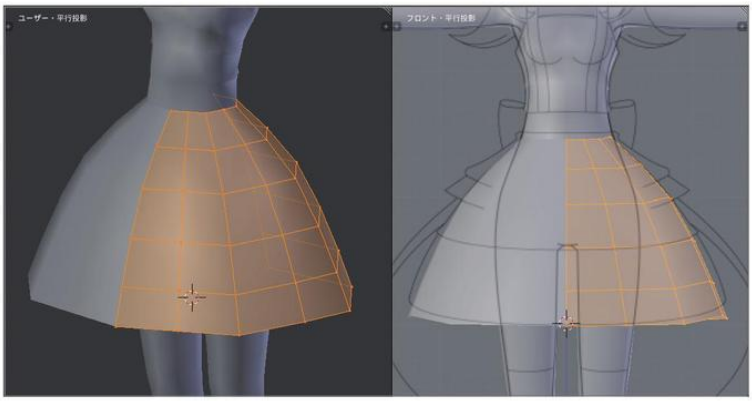
全てのメッシュを選択して、ツールシェルフ（Tキー）の「シェーディング/UV」タブにある「シェーディング」パネルの「法線：再計算」を選択し、法線方向を反転します。



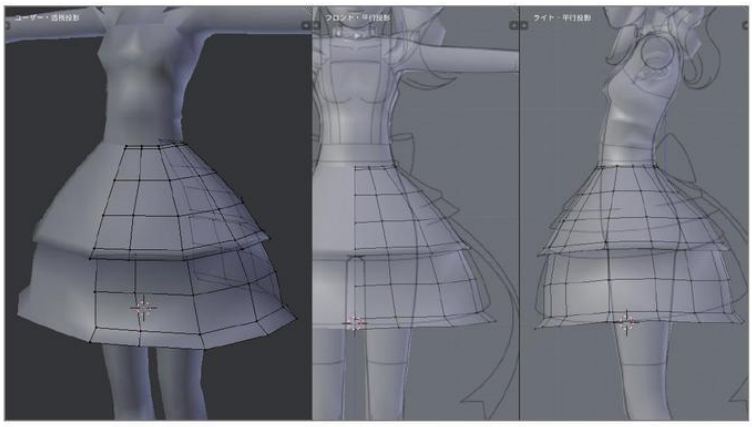
08 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ループカットとスライド］（Ctrl＋Rキー）を選択し、スカートにマウスカーソルを合わせます。
ループカットする方向に紫色のラインで表示されるので、マウスホイールを回転させて分割するラインを4本に変更し、左クリックで決定します。続けて、マウスカーソルでカットする位置を左クリックで決定して、ループカットを実行します。



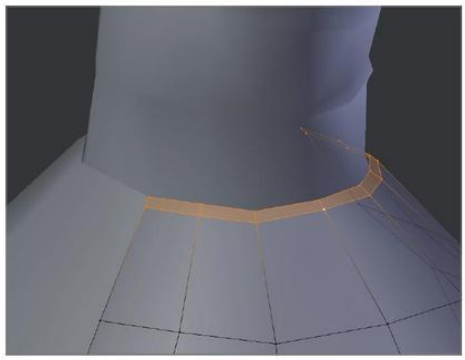
09 Altキーを押しながら右クリックでメッシュを選択し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［拡大縮小］（Sキー）を選択して、部分的に編集しながら全体の形状を整えます。

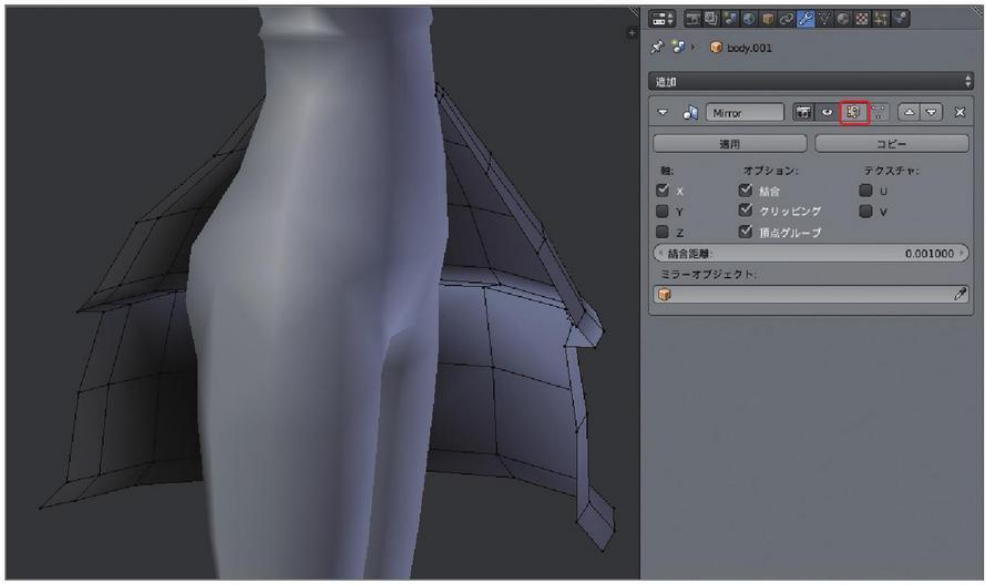


10 さらに、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ループカットとスライド］（Ctrl＋Rキー）を選択して辺を追加しながら、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）、［拡大縮小］（Sキー）でディテールを作り込みます。

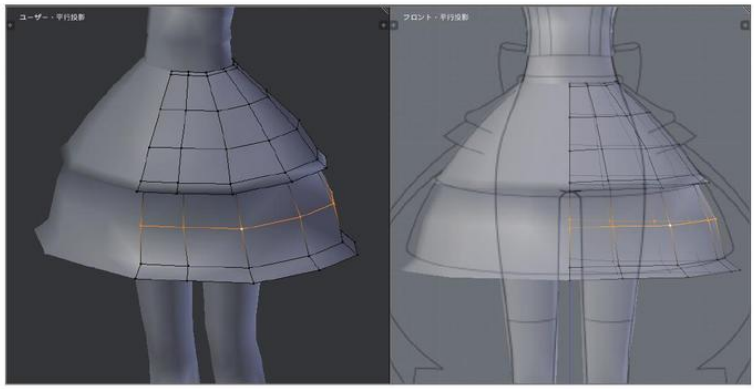


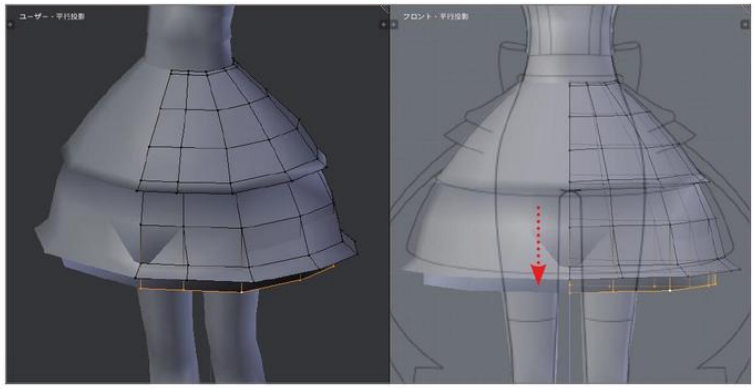
11 腰の部分のメッシュは、ボディとの隙間を若干つくります。また、「ミラー（Mirror）モディファイアー」パネル上部の を左クリックして無効にし、鏡像を非表示にしてスカートとボディのメッシュが重ならないように調整します。



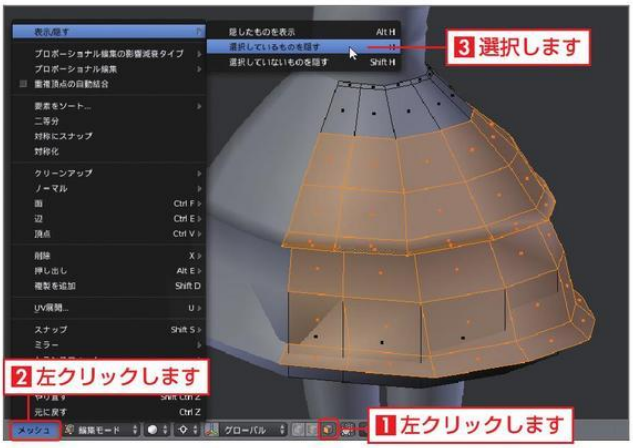


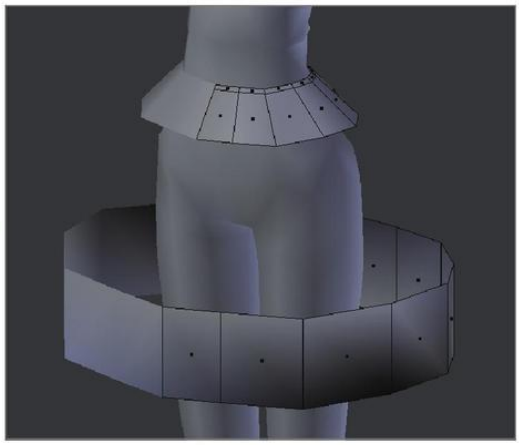
12 スカートの内側にパニエ（アンダースカート）を作成します。
Alt キーを押しながら右クリックでメッシュをリング状に選択します。ツールシェルフ（T キー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（E キー）を選択し、Z キーを押して下方向に向かってメッシュを伸展します。





13 編集の邪魔になるので、外側のスカートを非表示にします。
3Dビューヘッダの■を左クリックして面選択モードに切り替えて、非表示にするメッシュを選択し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［表示／隠す］→［選択しているものを隠す］（Hキー）で非表示にします。

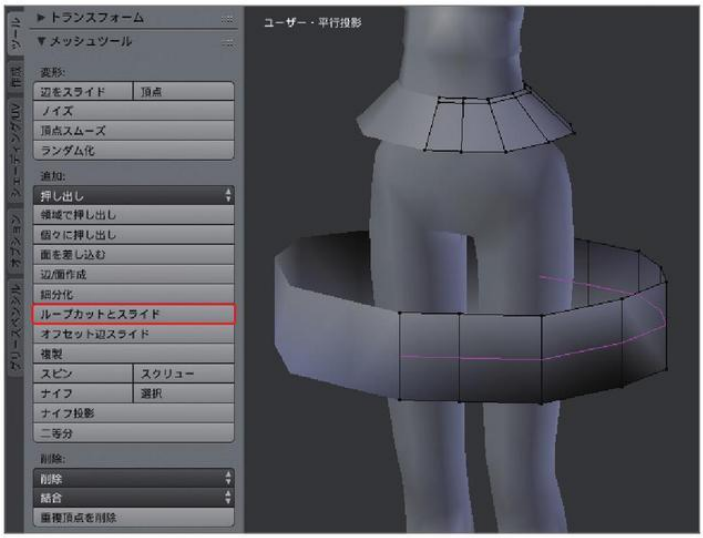


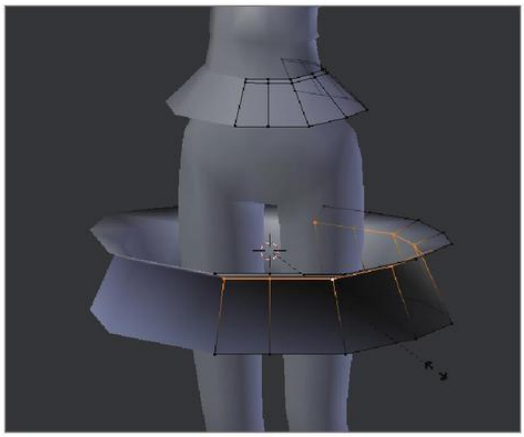


14 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ループカットとスライド］（Ctrl＋Rキー）を選択して、辺を追加します。

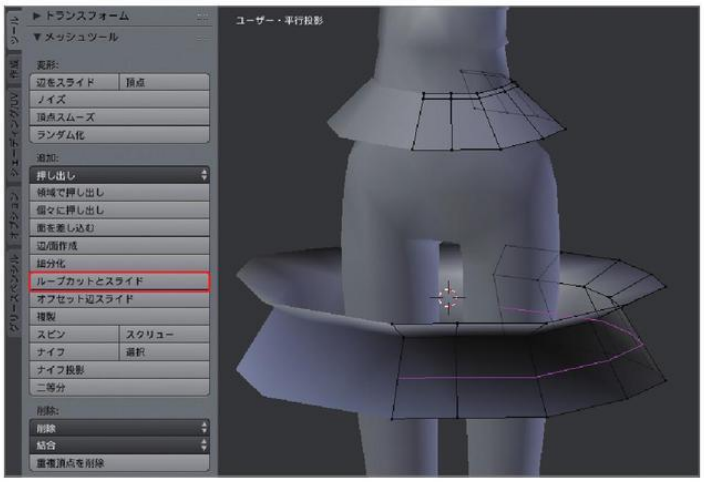
15 中央、手前と奥の2つの頂点を選択します。3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［スナップ］（Shift＋Sキー）→［カーソル→選択物］を選択して、3Dカーソルの位置を移動します。
3Dビューヘッダの「ピボットポイント」メニューが［3Dカーソル］になっていることを確認し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［拡大縮小］（Sキー）で縮小して、外側のスカートと重ならないようにします。

⚠編集が完了したら、「ピボットポイント」メニューをデフォルトの［中点］に戻します。



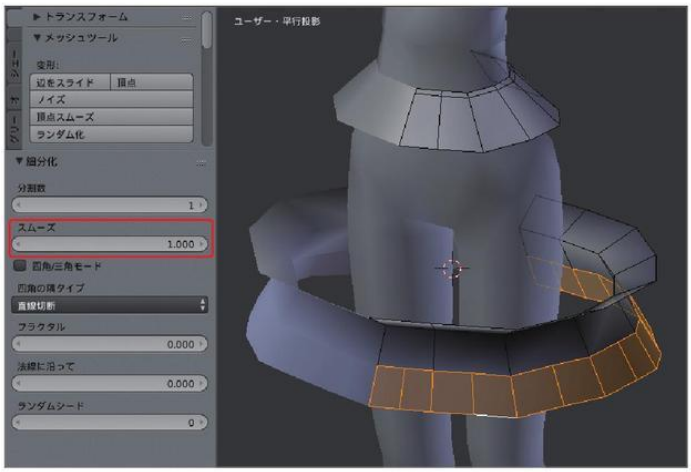


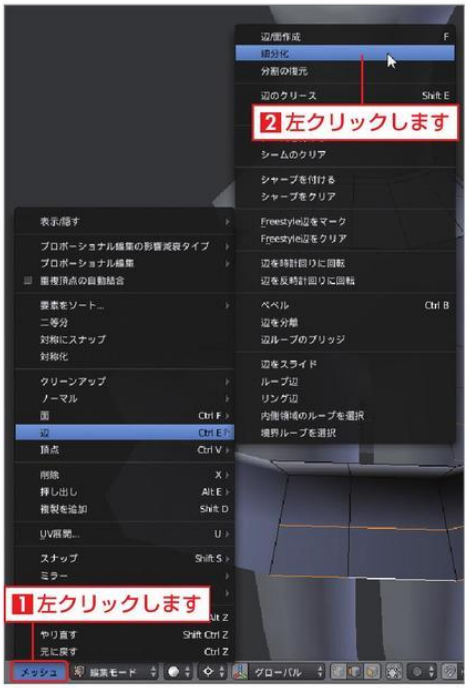
16 さらに、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ループカットとスライド］（Ctrl＋Rキー）を選択して、辺を追加します。



17 パニエにプリーツ（ひだ）を作成します。3Dビューヘッダの■を左クリックして辺選択モードに切り替え、Shift＋Altキーを押しながら右クリックして、裾から2列のメッシュをリング状に選択します。

18 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［辺］→［細分化］を選択します。ツールシェルフ（Tキー）の「細分化」パネルの「スムーズ」の数値を“1.000”に変更し、メッシュを滑らかに分割します。

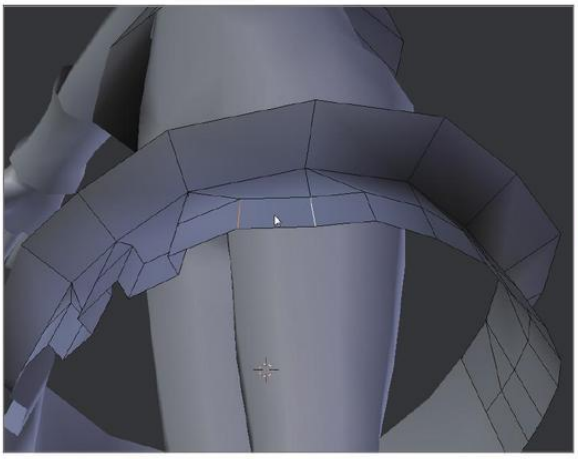


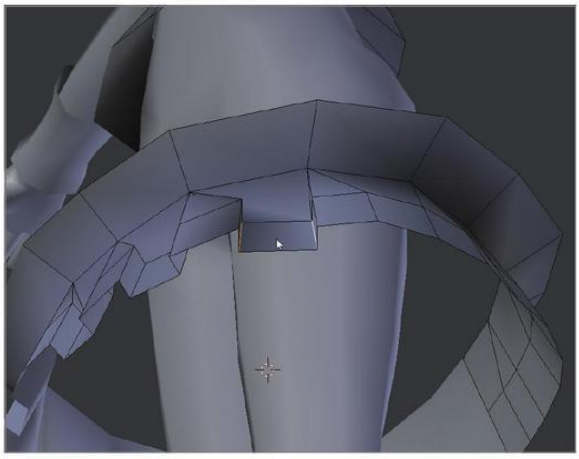


19 3Dビューヘッダの■を左クリックして頂点選択モードに切り替えます。
2つの頂点を選択し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［頂点の経路を連結］（Jキー）を選択して、五角形になってしまった面を四角形と三角形に分割します。

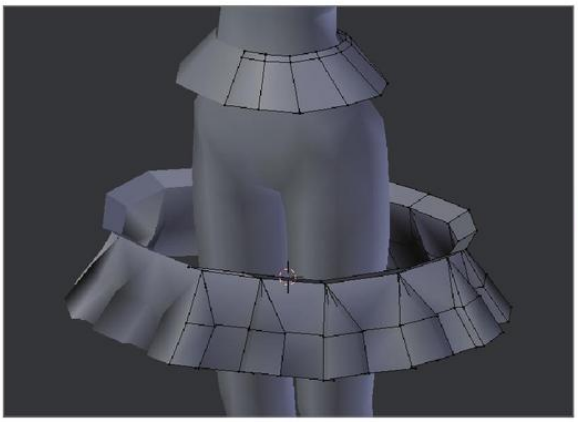
20 3Dビューヘッダの■を左クリックして辺選択モードに切り替え、2辺を選択します。Alt＋Vキーを押し、メッシュを切り裂きプリーツの形状にします。

⚠ **Alt＋Vキーを押す際は、マウスカーソルは2辺の間に合わせます。2辺の外側にマウスカーソルがあると異なる形状でメッシュが切り裂かれます。そのため、ここでは3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［切り裂きフィル］を選択することは避け、ショートカットキーで編集を行ってください。**





21 3Dビューヘッダの■を左クリックして頂点選択モードに切り替え、各頂点を選択して3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で形状を整えます。



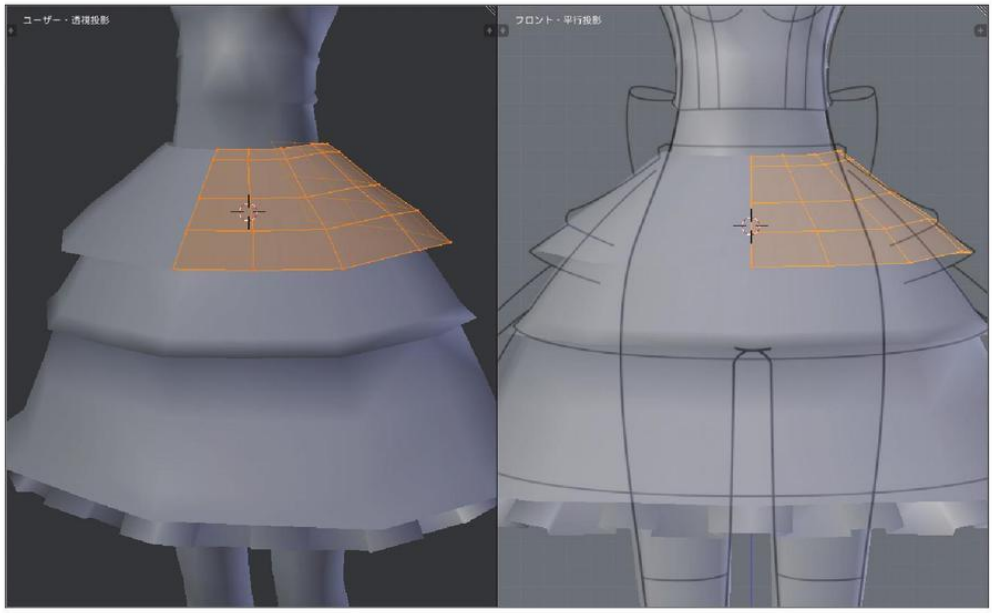
22 スカートの外側にオーバースカートを作成します。
オーバースカートは、スカートのメッシュを複製し、それをベースに作成します。
必要な部分を選択します。
3Dビューヘッダの［メッシュ］から［複製を追加］（Shift＋Dキー）を選択してEnterキーを押し、同じ位置に複製します。

⚠ **［複製を追加］（Shift＋Dキー）を選択した後、マウスカーソルを移動すると位置がズレてしまうので、マウスには触れずにEnterキーを押します。**

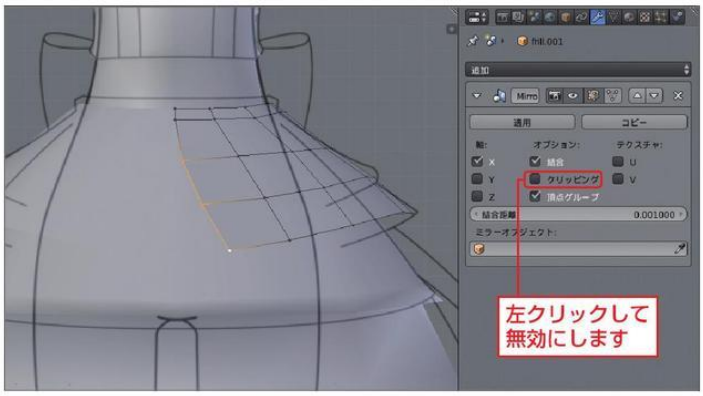
23 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［別オブジェクトに分離］（Pキー）→［選択物］を選択します。

24 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［オブジェクトモード］（Tabキー）を選択してオブジェクトモードに切り替え、複製したオブジェクトを選択します。3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して、編集モードに切り替えます。

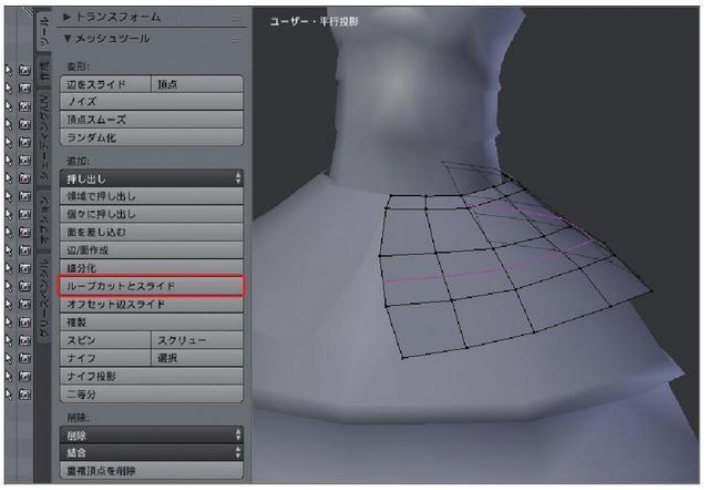
25 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）や［拡大縮小］（Sキー）で、スカートと重ならないように形状を整えます。

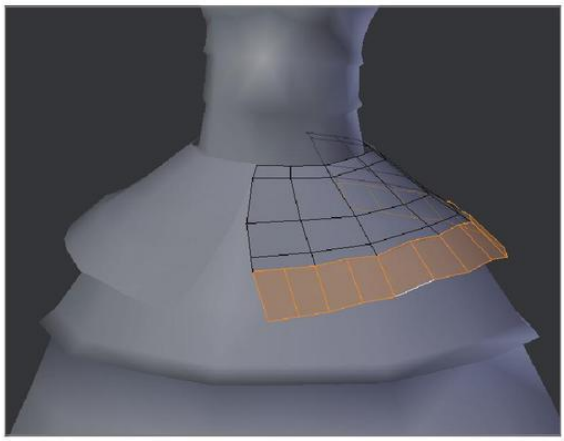


26 前面の中央を開いた状態にします。
現状、ミラー（Mirror）モディファイアーの［クリッピング］が有効になっています。無効にして、中心のメッシュの移動制限を解除します。
各頂点を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で前面の中央を開きます。

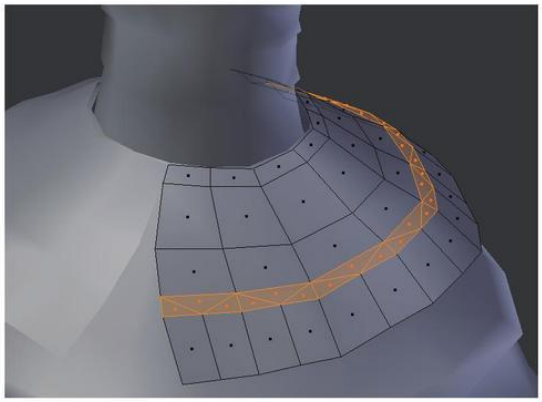


27 裾がゆったりと波打つような状態に変形します。
ツールシェルフ（T キー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ループカットとスライド］（Ctrl ＋ R キー）を選択して辺を追加します。
3Dビューヘッダの■を左クリックして辺選択モードに切り替え、Shift ＋ Alt キーを押しながら右クリックして裾から2列のメッシュをリング状に選択します。
3Dビューヘッダの［メッシュ］から［辺］→［細分化］を選択して、メッシュを分割します。

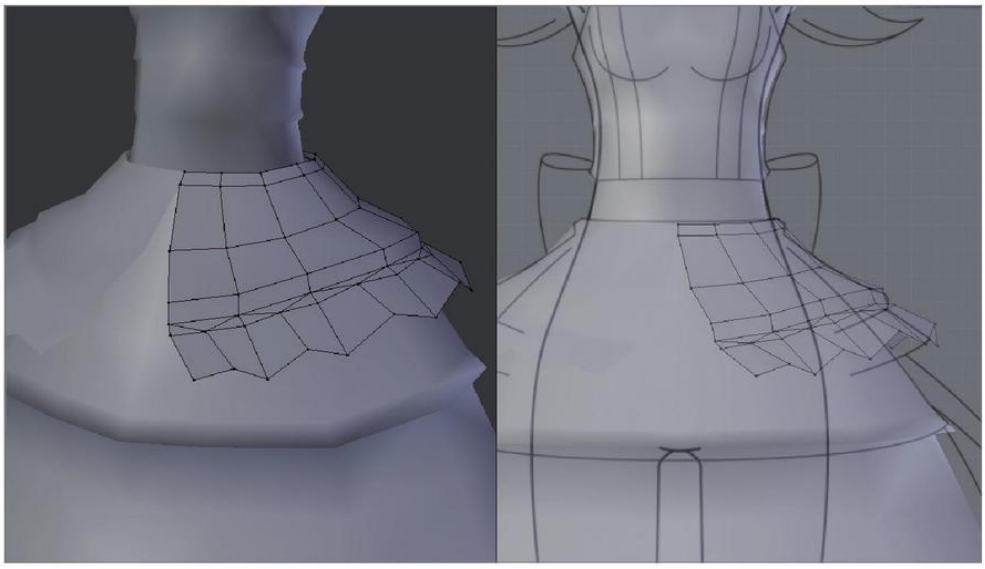




28 3Dビューヘッダの■を左クリックして面選択モードに切り替え、裾から2列目のメッシュを選択します。
3Dビューヘッダの［メッシュ］から［面］→［面を三角化］を選択し、面を分割します。



29 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ループカットとスライド］（Ctrl＋Rキー）で辺を追加し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で、頂点を移動して形状を整えます。

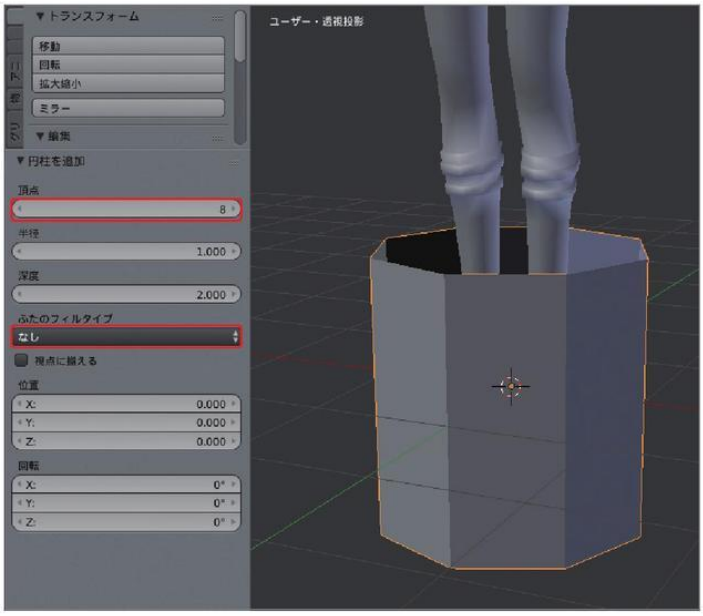


30 アウトライナーのオブジェクト名をマウス左ボタンでダブルクリックして、管理しやすい名前に変更します。ここではスカートを“skirt”、オーバースカートを“overskirt”にします。

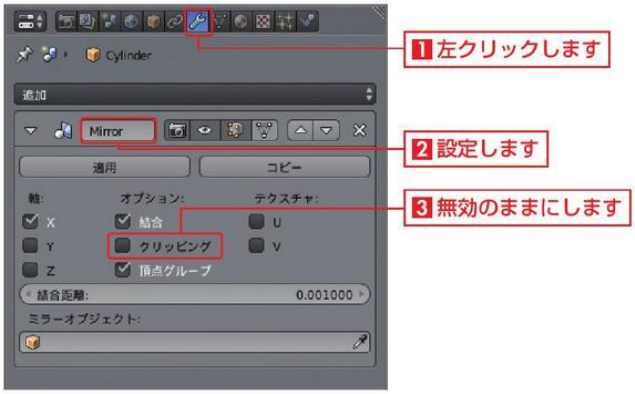
リボンの作成

腰の位置にリボンを作成します。

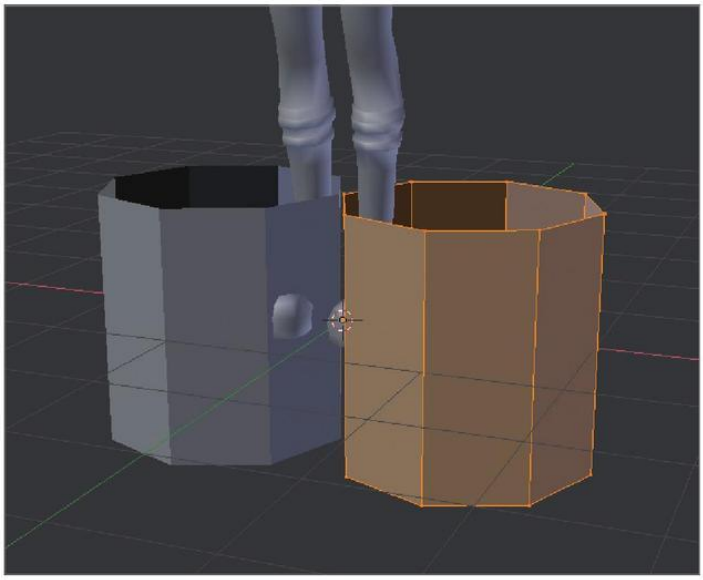
01 オブジェクトモードで3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［スナップ］（Shift＋Sキー）→［カーソル→原点］を選択し、3Dカーソルを原点に移動します。
オブジェクトモードで3Dビューヘッダの［追加］から［メッシュ］→［円柱］を選択するか、Shift＋Aキーを押し、［メッシュ］→［円柱］を選択して円柱オブジェクトを作成します。
ツールシェルフ（Tキー）を表示して「円柱を追加」パネルの［頂点］の数値を**"8"**に設定し、「ふたのフィルタイプ」は［なし］を選択します。



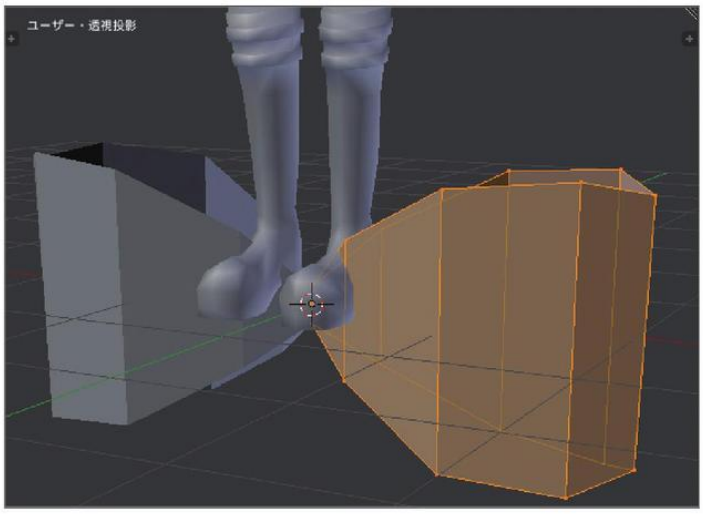
02 プロパティエディターのヘッダにある🔧を左クリックします。「追加」メニューから［ミラー］を選択してミラー（Mirror）モディファイアーを設定します。
この時点では［クリッピング］は無効のままにします。



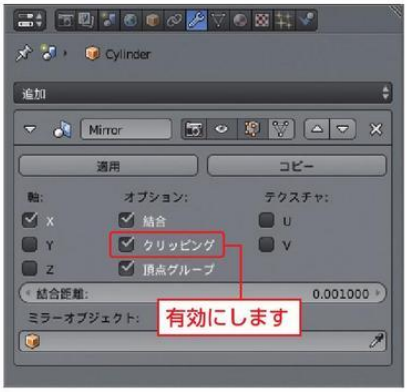
03 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して編集モードに切り替え、3Dビューヘッダの［選択］から［全てを選択（解除）］（Aキー）で全てのメッシュを選択します。
3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）を選択し、Xキーを押して向かって右方向に移動します。

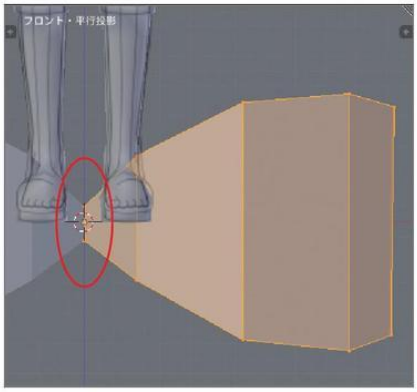


04 各頂点を選択して、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）を選択し、リボンの蝶結び部分の形状を作成します。

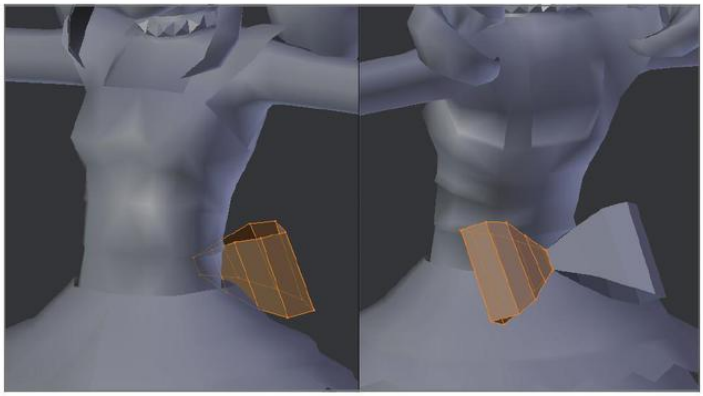


05 「ミラー（Mirror）モディファイアー」パネルの［クリッピング］にチェックを入れて有効にし、円柱の向かって左側の頂点2つが中心にくるようにします。

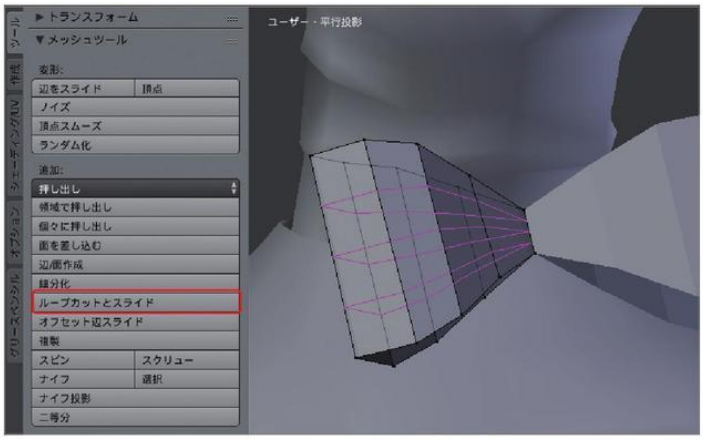




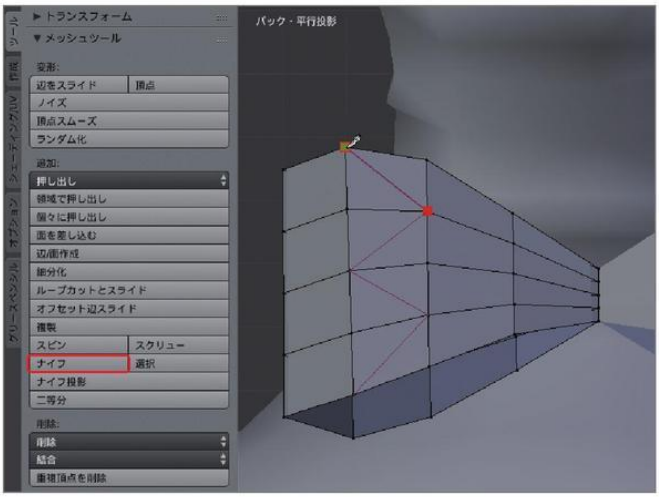
06 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）、［回転］（Rキー）、［拡大縮小］（Sキー）で位置や角度、大きさを調整します。

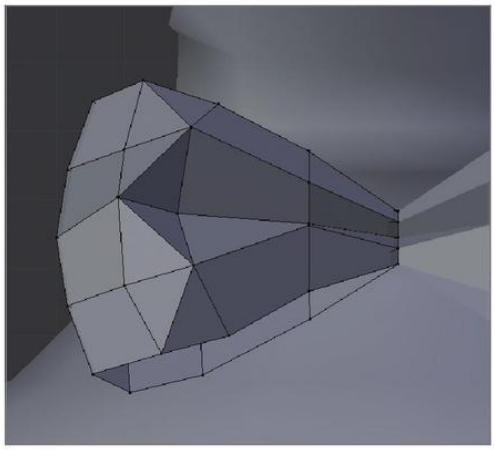


07 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ループカットとスライド］（Ctrl＋Rキー）を選択し、マウスホイールを回転して横方向に3本、ループカットを行います。



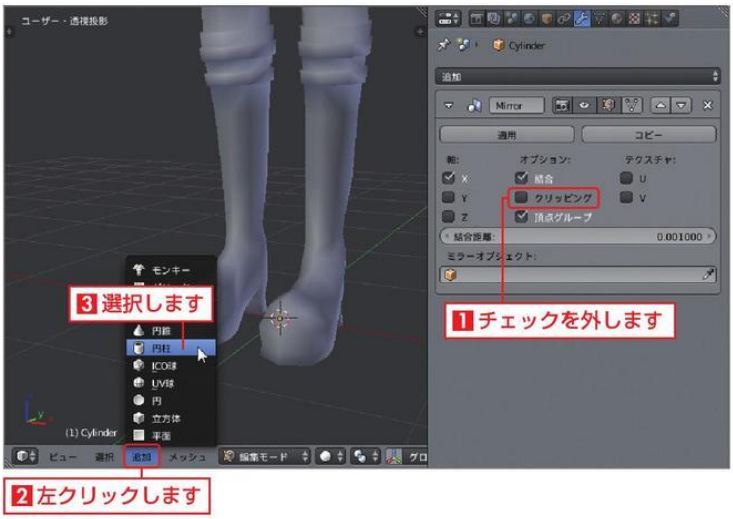
08 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ナイフ］（Kキー）でメッシュをカットし、各頂点を選択して3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で、シワの形状を作成します。



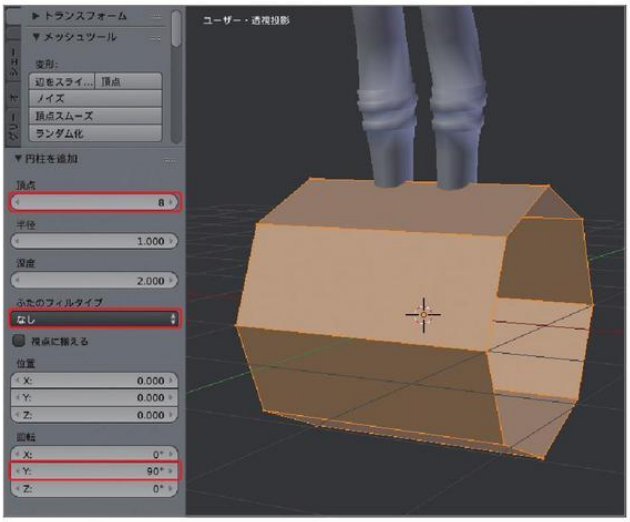


09 「ミラー（Mirror）モディファイアー」パネルの［クリッピング］のチェックを外して無効にします。
3Dビューヘッダの［メッシュ］（Shift＋Sキー）から［スナップ］→［カーソル→原点］を選択して3Dカーソルを原点に移動し、3Dビューヘッダの［追加］（Shift＋Aキー）から［円柱］を選択して円柱メッシュを作成します。

⚠**オブジェクトモードに切り替えず、編集モードのまま円柱メッシュを作成します。**

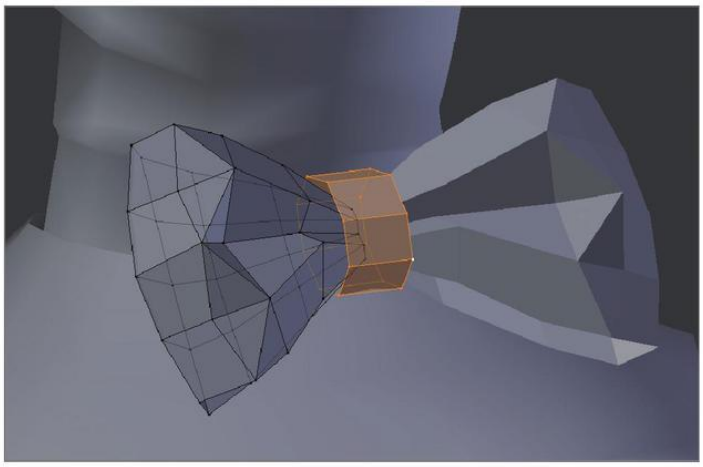


10 ツールシェルフ（Tキー）の「円柱を追加」パネルの［頂点］の数値を**“8”**に設定し、「ふたのフィルタイプ」は［なし］を選択します。［回転：Y］の数値を**“90”**に設定します。

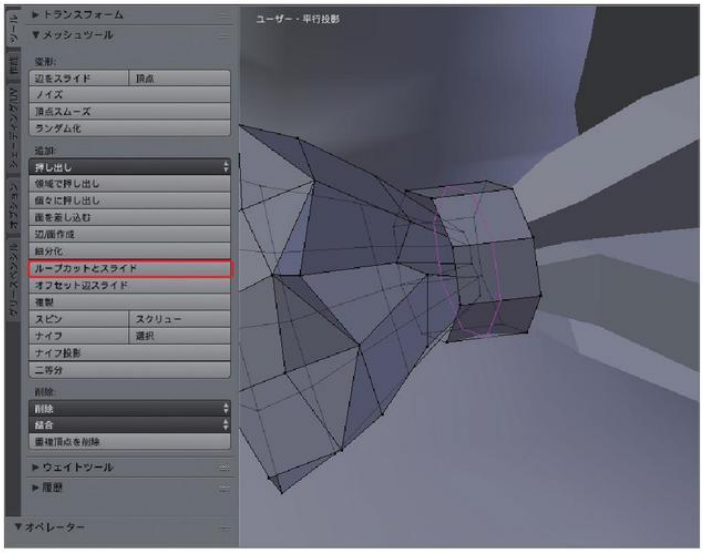


11 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）、［回転］（Rキー）、［拡大縮小］（Sキー）で蝶結び部分の中央にくるように位置や角度、大きさを調整します。

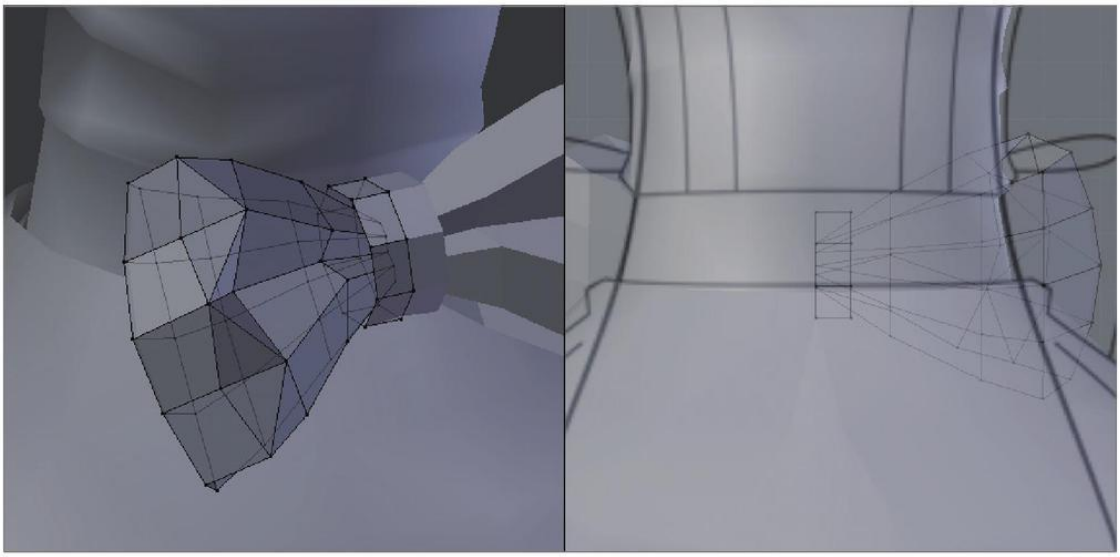
⚠**編集の際は、X、Y、Zキーで各軸方向に制限をかけて、中心からズレないようにします。**



12 ミラー（Mirror）モディファイアーが設定されているので、半分を削除します。ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ループカットとスライド］（Ctrl＋Rキー）を選択して、メッシュをカットします。
通常、カットの実行を左クリックで行いますが、右クリックで実行することで中央でカットできます。



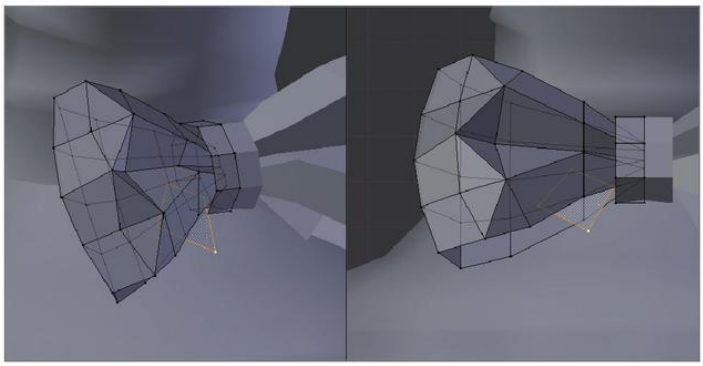
13 正面から向かって左側のメッシュを選択し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［削除］（Xキー）を選択して削除します。

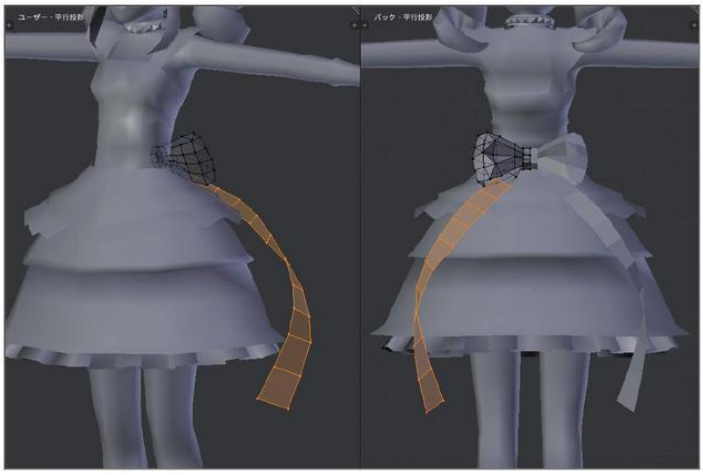


14 蝶結び部分から垂れ下がるリボンの先端を作成します。
3Dビューヘッダの［追加］（Shift＋Aキー）から［平面］を選択して板状メッシュを作成します。

⚠**オブジェクトモードに切り替えず、編集モードのまま、板状メッシュを作成します。**

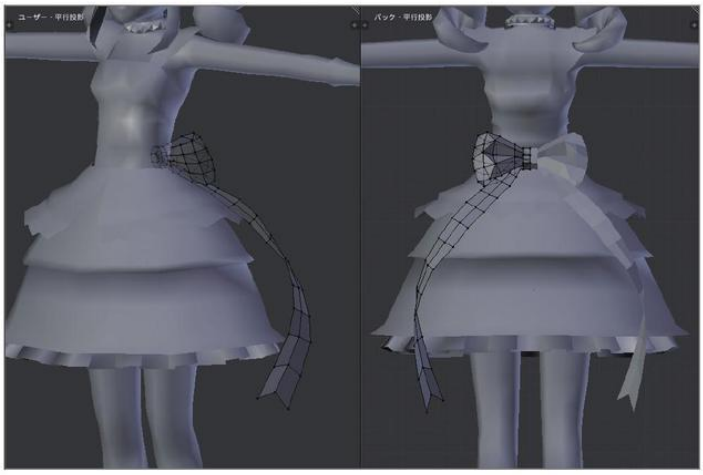
3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）、［回転］（Rキー）、［拡大縮小］（Sキー）で位置や角度、大きさを調整します。



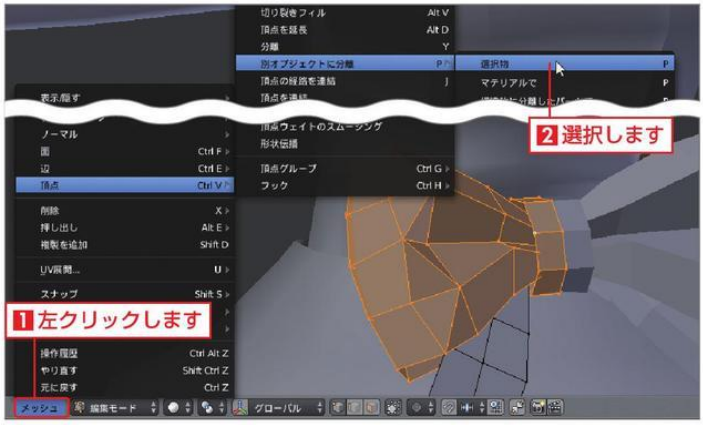


15 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［領域で押し出し］（Eキー）を選択して、伸展を繰り返し行います。

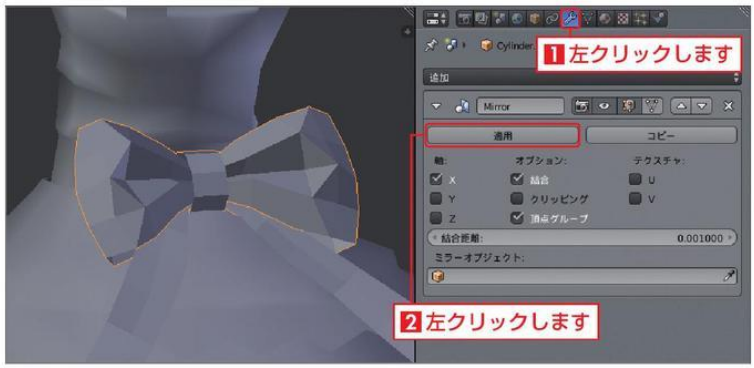
16 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルにある［ループカットとスライド］（Ctrl＋Rキー）を選択してメッシュを縦方向に分割し、各頂点を選択して3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）、［回転］（Rキー）、［拡大縮小］（Sキー）で形状を整えます。



17 蝶結び部分を髪飾りとして利用します。
蝶結び部分のメッシュを選択し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［複製を追加］（Shift＋Dキー）を選択してEnterキーを押し、同じ位置に複製します。
3Dビューヘッダの［メッシュ］から［頂点］→［別オブジェクトに分離］（Pキー）→［選択物］を選択します。



18 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［オブジェクトモード］（Tabキー）を選択してオブジェクトモードに切り替え、複製したオブジェクトを選択します。
プロパティエディターのヘッダにある🔧を左クリックして、「ミラー（Mirror）モディファイアー」パネルの［適用］を左クリックします。



19 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して、編集モードに切り替えます。
3Dビューヘッダの［選択］から［全てを選択（解除）］（Aキー）で全てのメッシュを選択します。
3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）、［回転］（Rキー）、［拡大縮小］（Sキー）で向かって左側の髪飾りとして位置や角度、大きさを調整します。

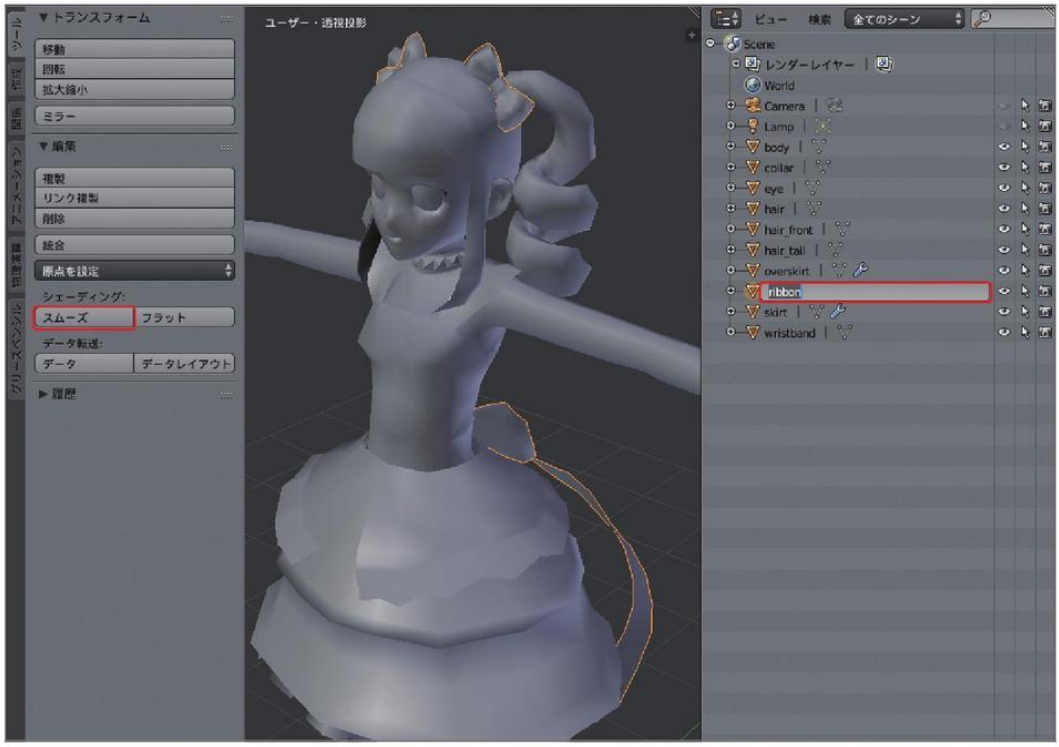
20 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［オブジェクトモード］（Tabキー）を選択して、オブジェクトモードに切り替えます。

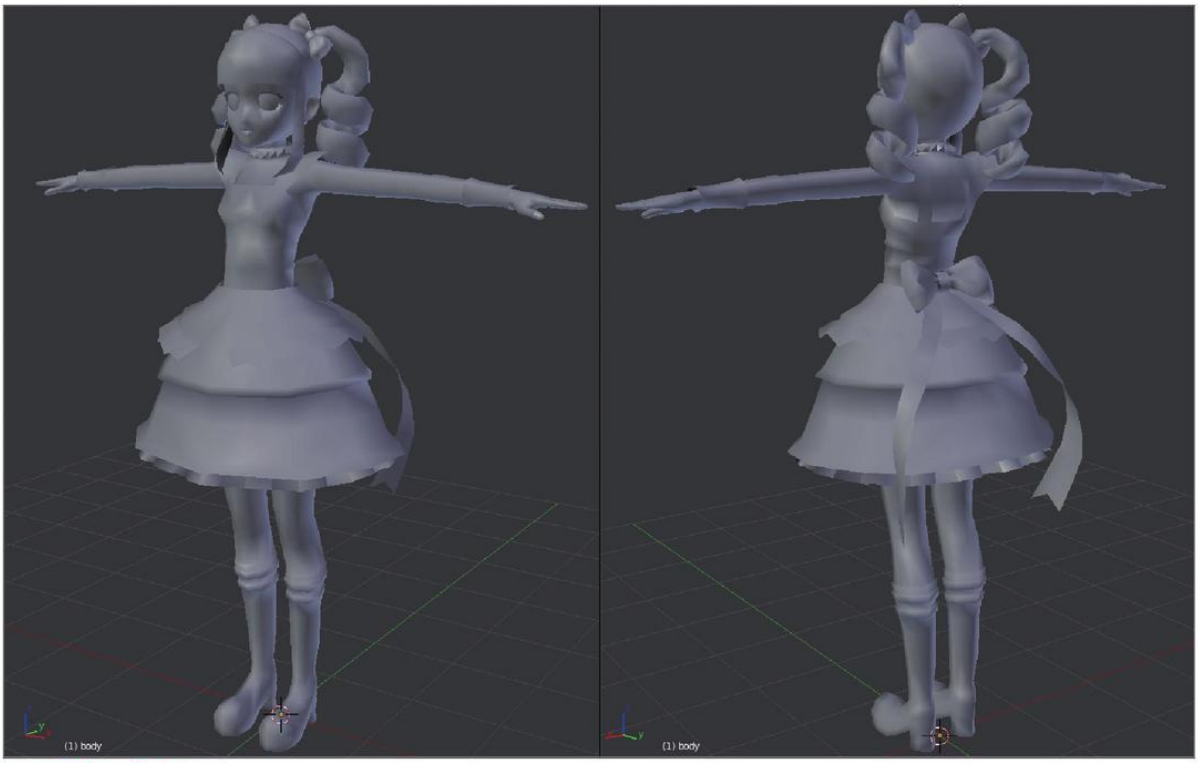
21 髪飾りと腰のリボンを１つのオブジェクトとして統合します。
まず、右クリックで髪飾りを選択し、次にShiftキーを押しながら右クリックで腰のリボンを複数選択します。
3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［統合］（Ctrl＋Jキー）を選択します。

［統合］は、最後に選択したオブジェクトがベースとなり、モディファイアーなどもベースのものが活かされます。
そのため、最後に選択した腰のリボンのミラー（Mirror）モディファイアーが髪飾りにも反映されます。

22 面を滑らかに表示させます。ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「編集」パネルにある「シェーディング」で［スムーズ］を選択します。

23 アウトライナーのオブジェクト名をマウス左ボタンでダブルクリックして、管理しやすい名前に変更します。ここでは **“ribbon”** にします。





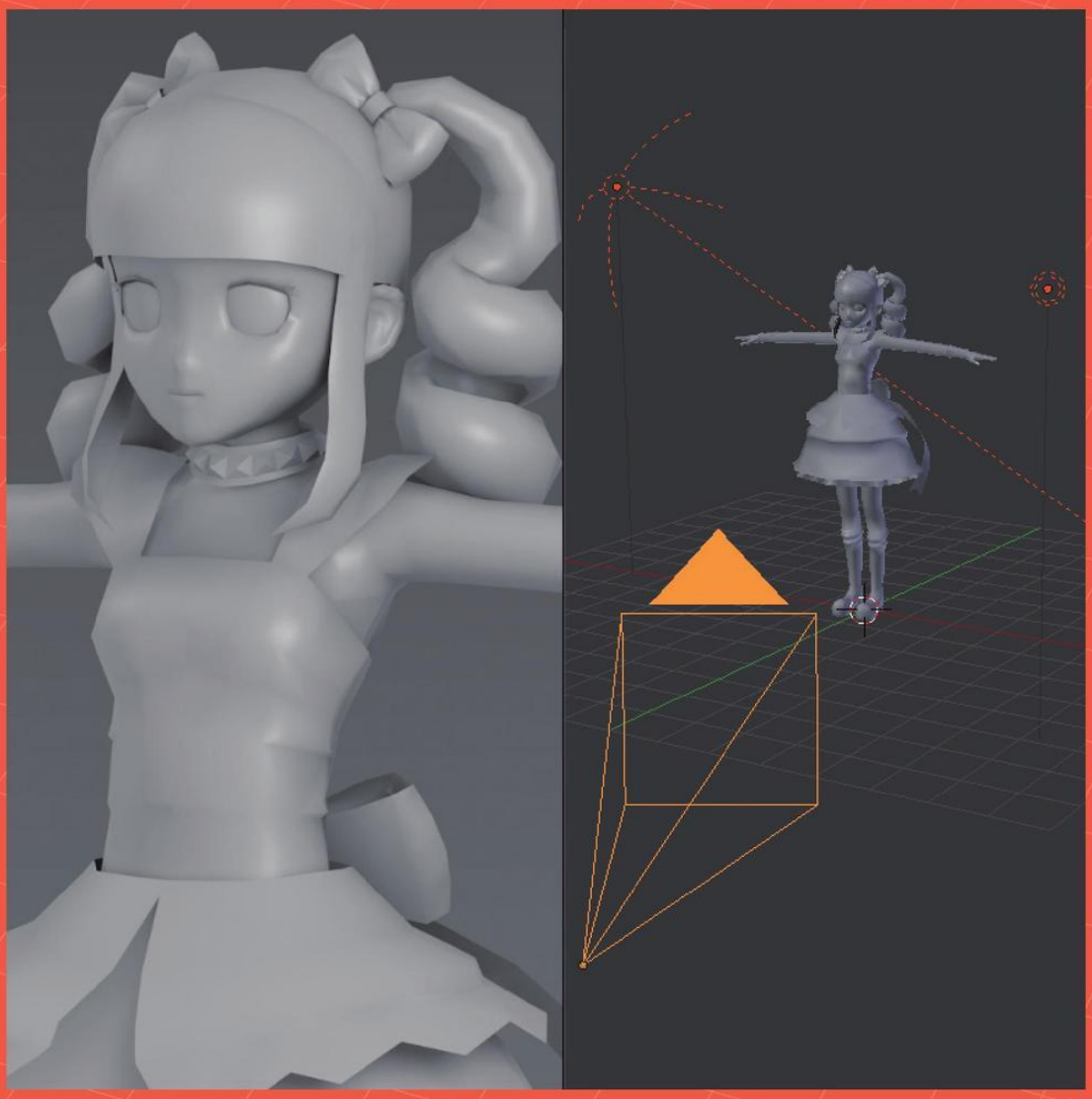
モデリング仕上がり見本

Blender 3D Character
Making Technique

PART 4

静止画のレンダリング

基本的に3DCG制作の最終工程となる「レンダリング」。しかしそれだけでなく、モデリングの仕上がり具合や構図・色合いなどの確認のため、制作途中でもレンダリングを行うケースは頻繁にあります。ここでは、ライティングやカメラのアングルなどレンダリングの準備から実行まで、一連の工程を解説していきます。



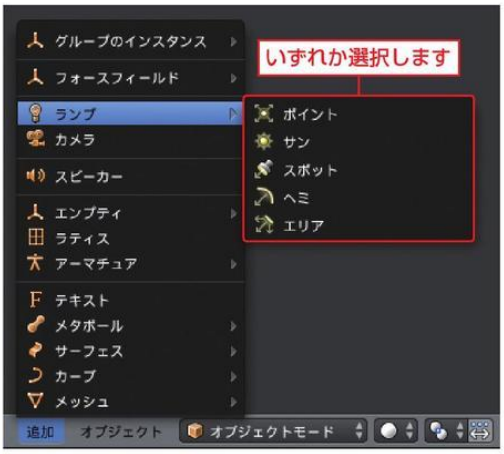
SECTION 4.1 ライティングの設定

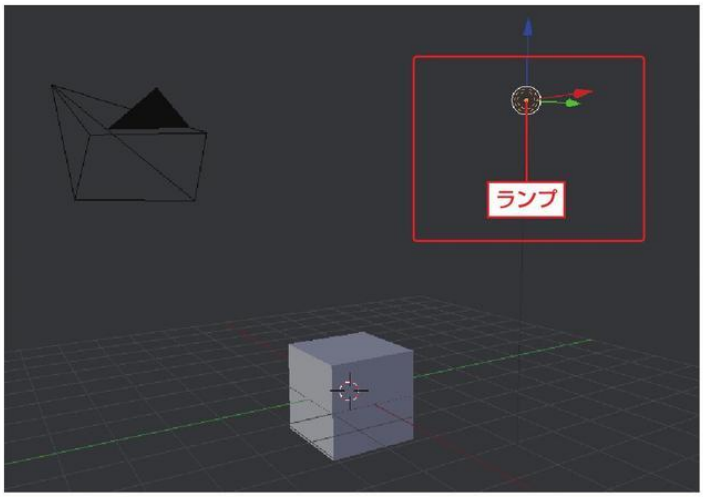
部屋の照明と同じく、3DCG作品の制作においてもライティングは、作品の雰囲気やテイストなど仕上がりに大きく影響してきます。ライティングをマスターすることは、作品のクオリティを高めるための近道になります。

基本設定

Blenderでは、デフォルトで光源となるランプが１つ配置されています。ランプを追加する場合は、オブジェクトモードで3Dビューヘッダの［追加］（Shift＋Aキー）から［ランプ］を選択し、５種類のランプの中からいずれかを選択します。

⚠ランプの種類は、後で変更できます。





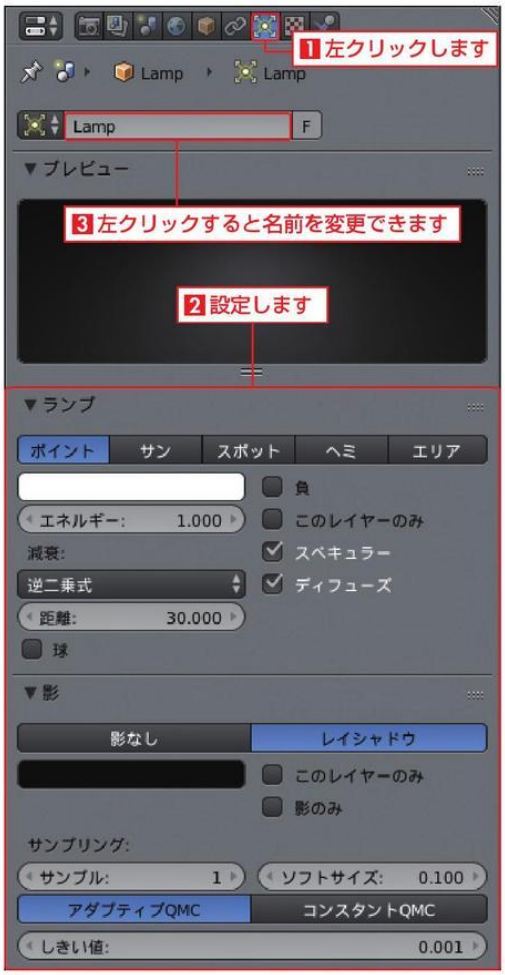
ランプも他のオブジェクトと同様に、マニピュレータで移動や回転、拡大縮小することができます。

または、3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）、［回転］（Rキー）、［拡大縮小］（Sキー）でも同様の編集が可能です。それぞれの操作と同時にX、Y、Zキーを押すと、各軸方向のみに制限をかけることが可能です。

⚠ランプの種類によっては、［拡大縮小］（Sキー）しても効果のないものもあります。

プロパティエディターのヘッダにあるを左クリックして表示される右図のパネルで各種設定を行います。

また、入力フォームを左クリックすると、任意の名前に変更できます。



ランプの設定

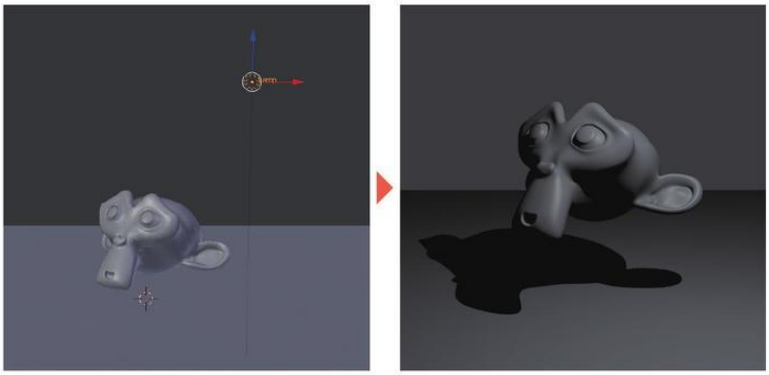
「ランプ」パネルでは、ランプの種類の変更や光の色・強さなどの設定を行います。

ランプの種類

Blenderには、ポイント、サン、スポット、ヘミ、エリアの５種類のランプが用意されています。
「ランプ」パネル上部の各名称のボタンを左クリックして、ランプの種類を変更できます。

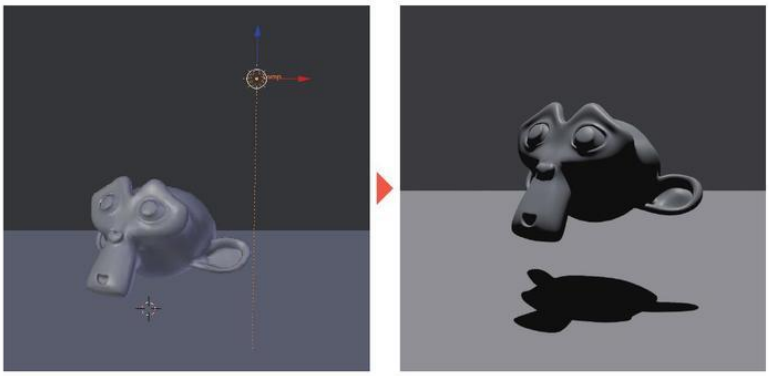
ポイント

［ポイント］は、１点からあらゆる方向に放射状に光を放つ光源で、電球と似た働きをします。



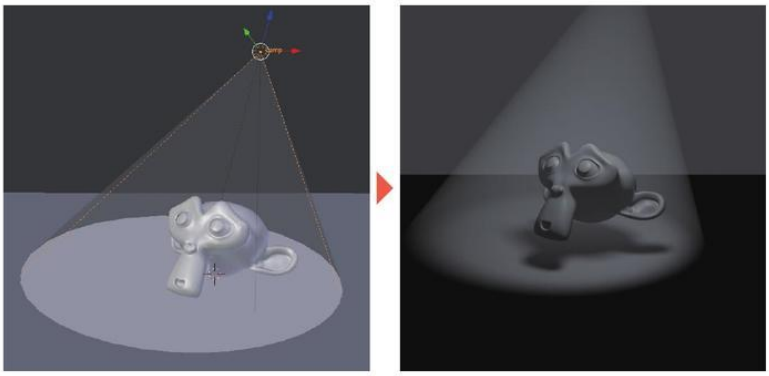
サン

［サン］は、設定した方向に向けシーン全体に平行な光を放つ光源です。また、光源との距離に関係なく、同じ明るさでシーン内を照らします。太陽と似た働きをします。



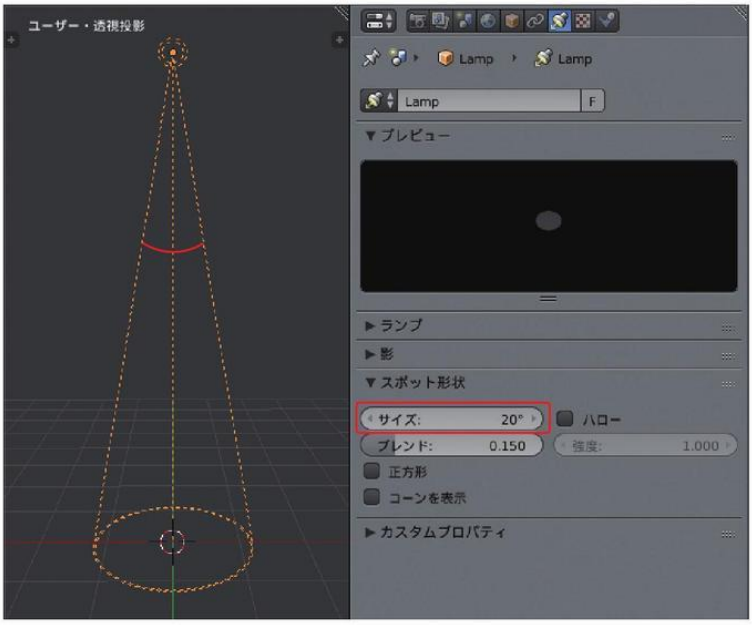
スポット

［スポット］は、方向と角度に制限を与え、円錐状に光を放つ光源で、スポットライトと似た働きをします。

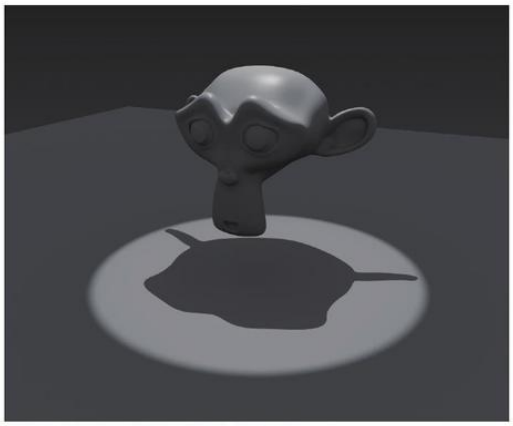


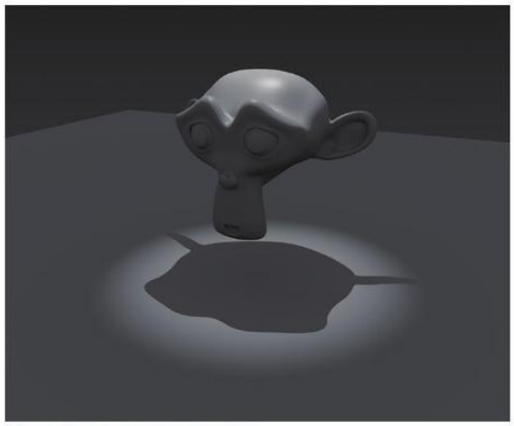
ランプの種類を「スポット」にすると、「スポット形状」パネルが表示されます。

［サイズ］で光を放つ角度を設定します。

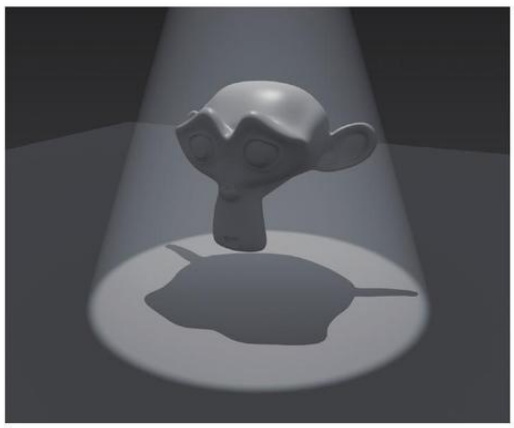


［ブレンド］で光の輪郭のぼかし度合いを設定します。


ブレンド“0.150”（デフォルト値）

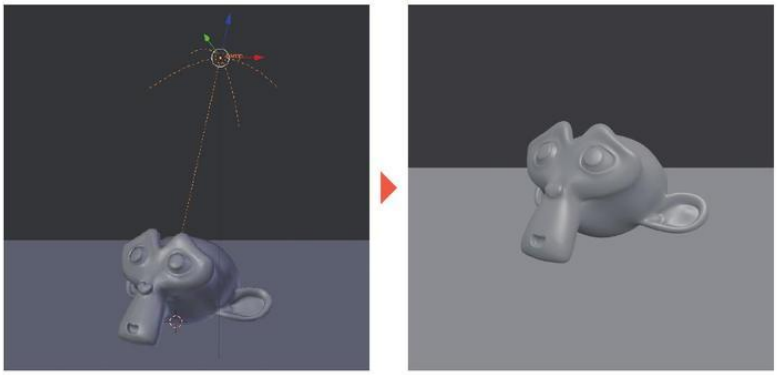

ブレンド“1.000”（最高値）

［ハロー］にチェックを入れて有効にすると、ボリュームライトが表示されます。［強度］でボリュームライトの明るさを設定します。



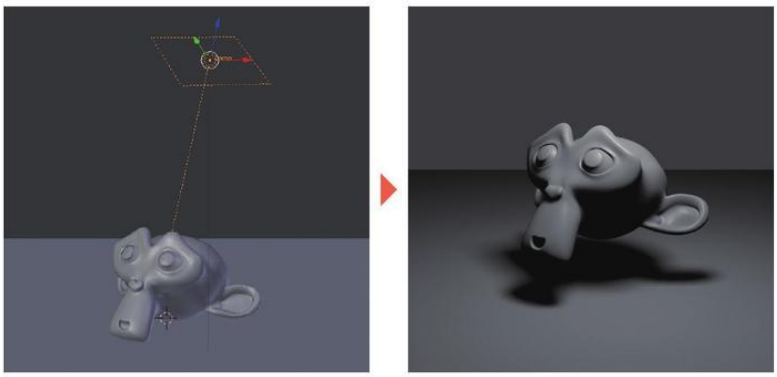
ヘミ

［ヘミ］は、半球状に光を放つ光源で、影を生成しないため補助光としてよく用いられます。



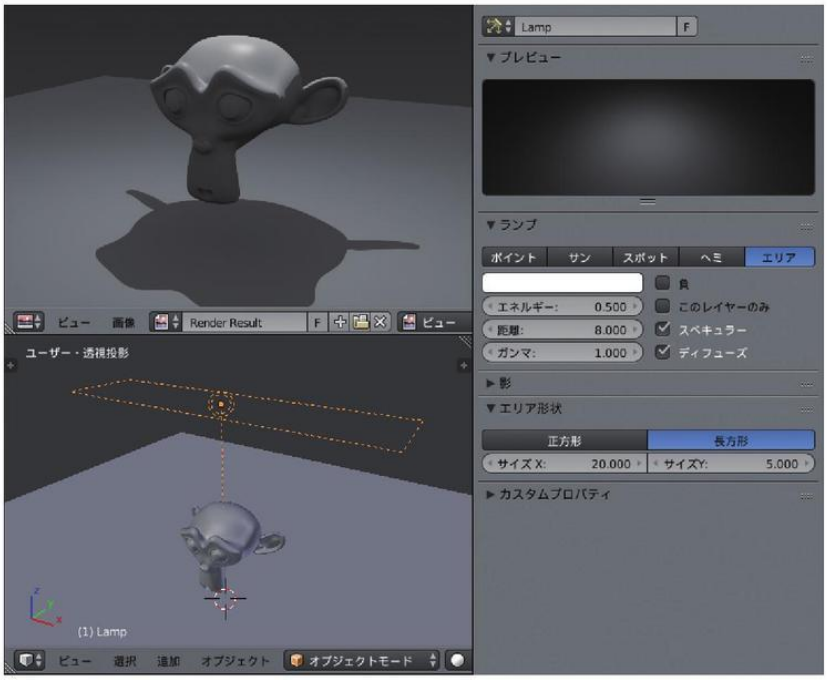
エリア

［エリア］は、面から光を放ち、輪郭のぼけた柔らかく自然な影を生成するのに優れている光源です。



ランプの種類を「エリア」にすると「エリア形状」パネルが表示されます。

［正方形］を選択すると、「エリア」ランプの形状が正方形になります。
［長方形］を選択すると、「エリア」ランプの形状が長方形になります。
［サイズ］で「エリア」ランプのサイズを変更します。［長方形］を選択した場合、縦横の比率を変えてサイズを変更できます。



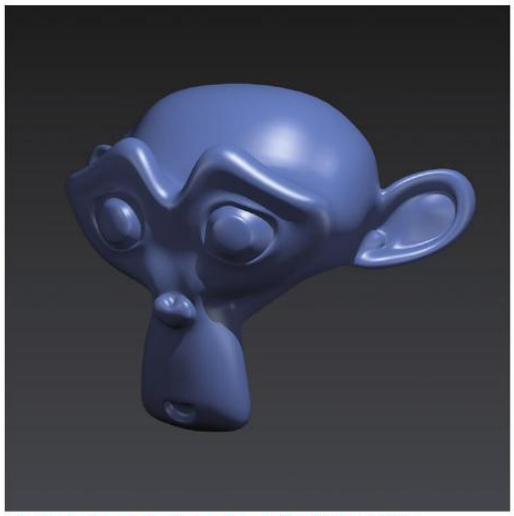
色の設定

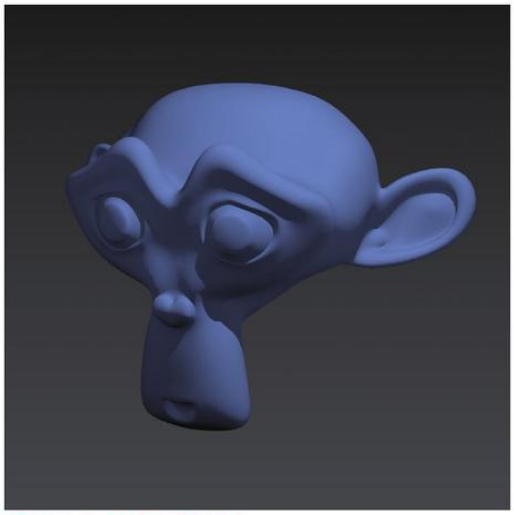
カラーパレットで放つ光の色を設定します。
［エネルギー］で放つ光の量を設定します。
［このレイヤーのみ］にチェックを入れて有効にすると、ランプが配置されているレイヤーのオブジェクトのみを照らします。

スペキュラー／ディフューズ

デフォルトで有効になっている［スペキュラー］と［ディフューズ］を無効にすると、それぞれ［スペキュラー］はランプに照らされてできた光沢が表示されなくなり、［ディフューズ］はランプに照らされて表示されるディフューズカラーが表示されなくなります。

⚠ **「ディフューズカラー」とは、光が物体にあたり反射拡散する色のことです。**


［スペキュラー］と［ディフューズ］が有効の場合


［スペキュラー］が無効の場合

［ディフューズ］が無効の場合

影の設定

「影」パネルでは、ランプによって生成される影の設定を行います。［ヘミ］ランプは影を生成しないため、このパネルは表示されません。

［影なし］を選択すると、影が生成されなくなります。補助的な光源などに使用します。［レイシャドウ］を選択すると、影が生成されます。

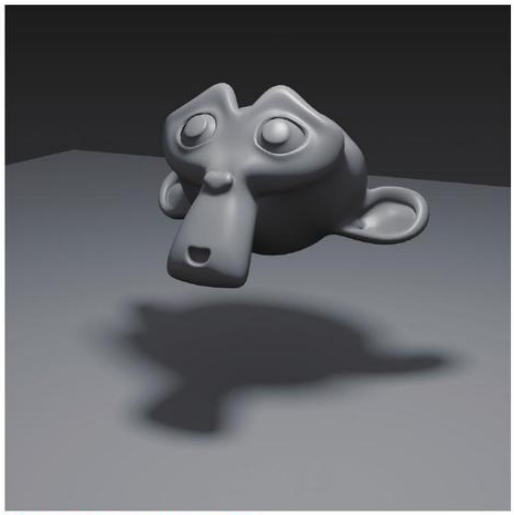
カラーパレットで影の色を設定します。

［このレイヤーのみ］にチェックを入れて有効にすると、ランプが配置されているレイヤーのオブジェクトだけに影が生成されます。

［サンプル］で影のサンプル数を設定します。数値が大きいほど滑らかできれいな影が生成され、数値が小さいほどノイズが発生しやすくなります。特に［ソフトサイズ］で影の輪郭をぼかした場合、合わせて設定する必要があります。

［ソフトサイズ］で影の輪郭をぼかす度合いを設定します。

［サンプル］を“2”に設定



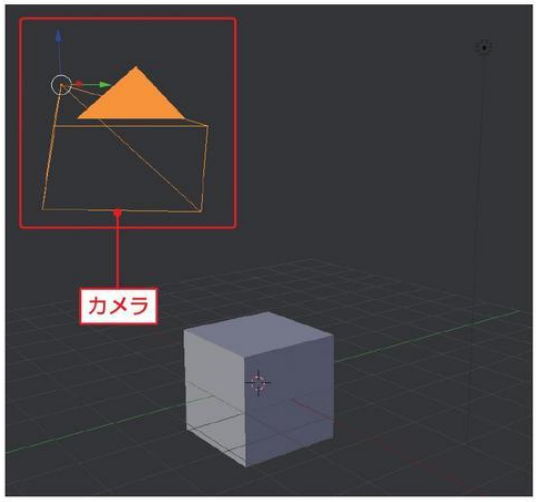
［サンプル］を“10”に設定

SECTION 4.2 カメラの設定

一眼レフカメラをお持ちの方などはご存知のことかもしれませんが、カメラはアングルだけでなく、画角やピントを合わせる位置など様々な設定項目が存在します。思い描く構図の作品に仕上がるためにカメラの基本的な機能をマスターしましょう。

基本設定

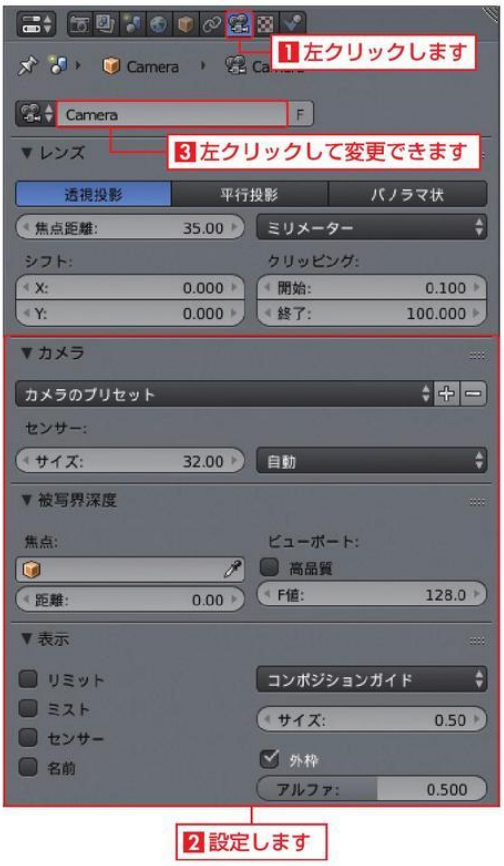
Blenderでは、デフォルトでカメラが1つ配置されています。カメラを追加する場合は、オブジェクトモードで3Dビューヘッダの［追加］（Shift＋Aキー）から［カメラ］を選択します。



カメラも他のオブジェクトと同様に、マニピュレータで移動や回転、拡大縮小することができます。
または、3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）、［回転］（Rキー）、［拡大縮小］（Sキー）でも同様の編集が可能です。
それぞれの操作と同時にX、Y、Zキーを押すと、各軸方向のみに制限をかけることが可能です。

⚠ **［拡大縮小］（Sキー）は、3Dビューでの表示サイズが変化するだけで、レンダリング結果に影響はありません。**

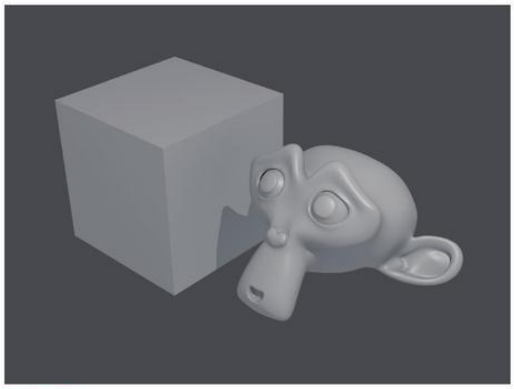
プロパティエディターのヘッダにある を左クリックして表示される右図のパネルで各種設定を行います。
また、入力フォームを左クリックすると、任意の名前に変更できます。

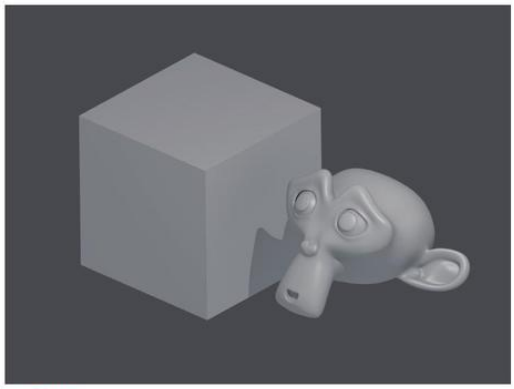


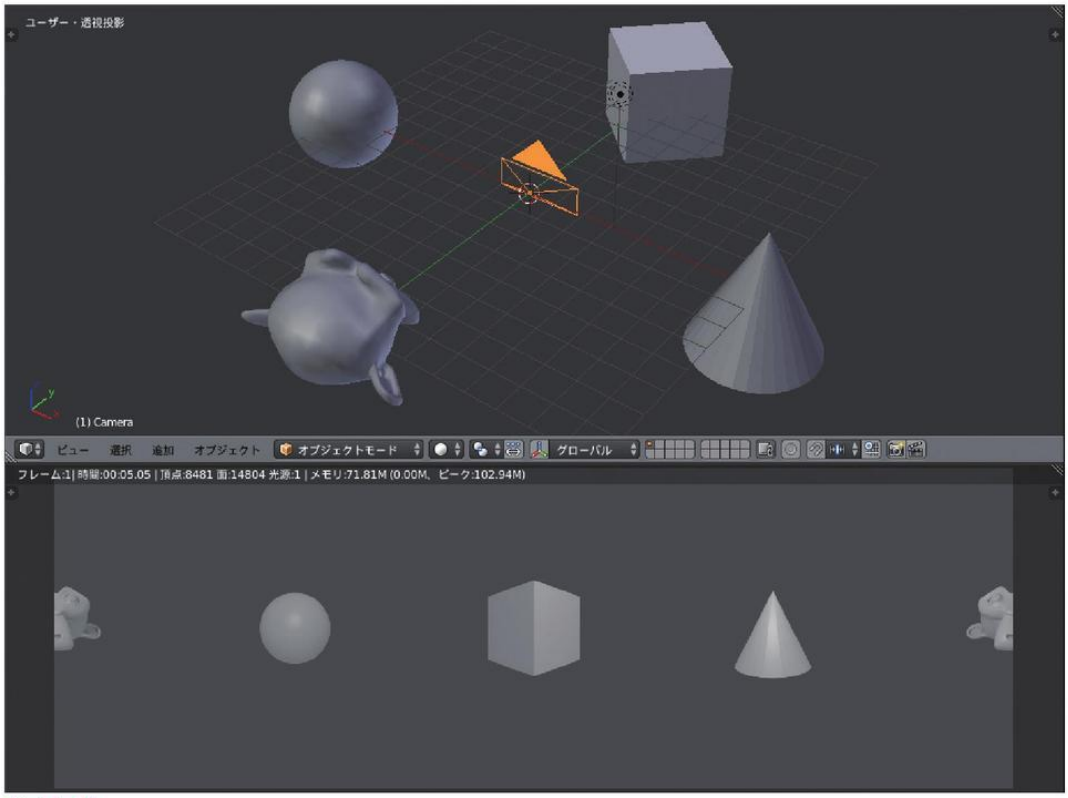
レンズの設定

「レンズ」パネルでは、カメラで最も重要な部分であるレンズの設定を行います。

「レンズ」パネル上部の各名称のボタンを左クリックすることで、投影方法を変更できます。
［透視投影］を選択すると、遠近感のある透視投影によるレンダリングとなります。
［平行投影］を選択すると、遠近感のない平行投影によるレンダリングとなります。
［パノラマ状］を選択すると、円柱状のカメラでシーンをパノラマ式レンダリングします。


透視投影


平行投影



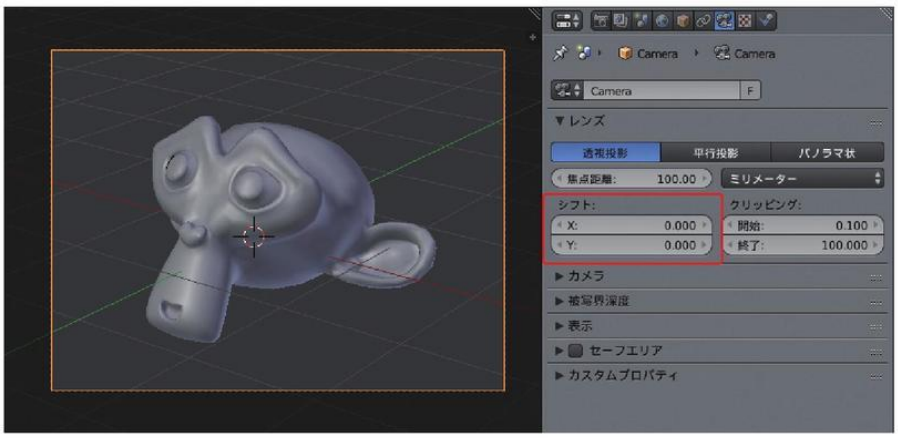
パノラマ状

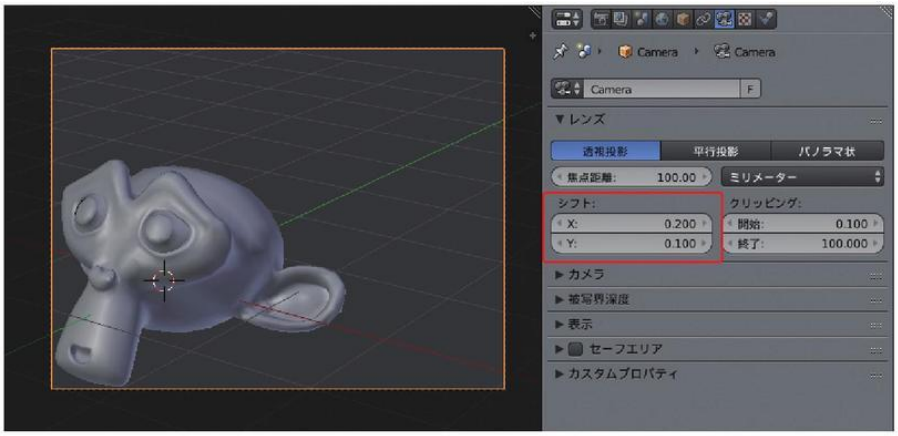
［焦点距離］では、レンズの焦点距離を距離または角度で設定します。

広角　［焦点距離］が“15.00”

望遠　［焦点距離］が“100.00”

「シフト」では、カメラの位置を変更しないでレンダリング範囲を平行に移動します。





「クリッピング」では、レンダリングされる範囲（奥行き）を設定します。

カメラアングルの調整

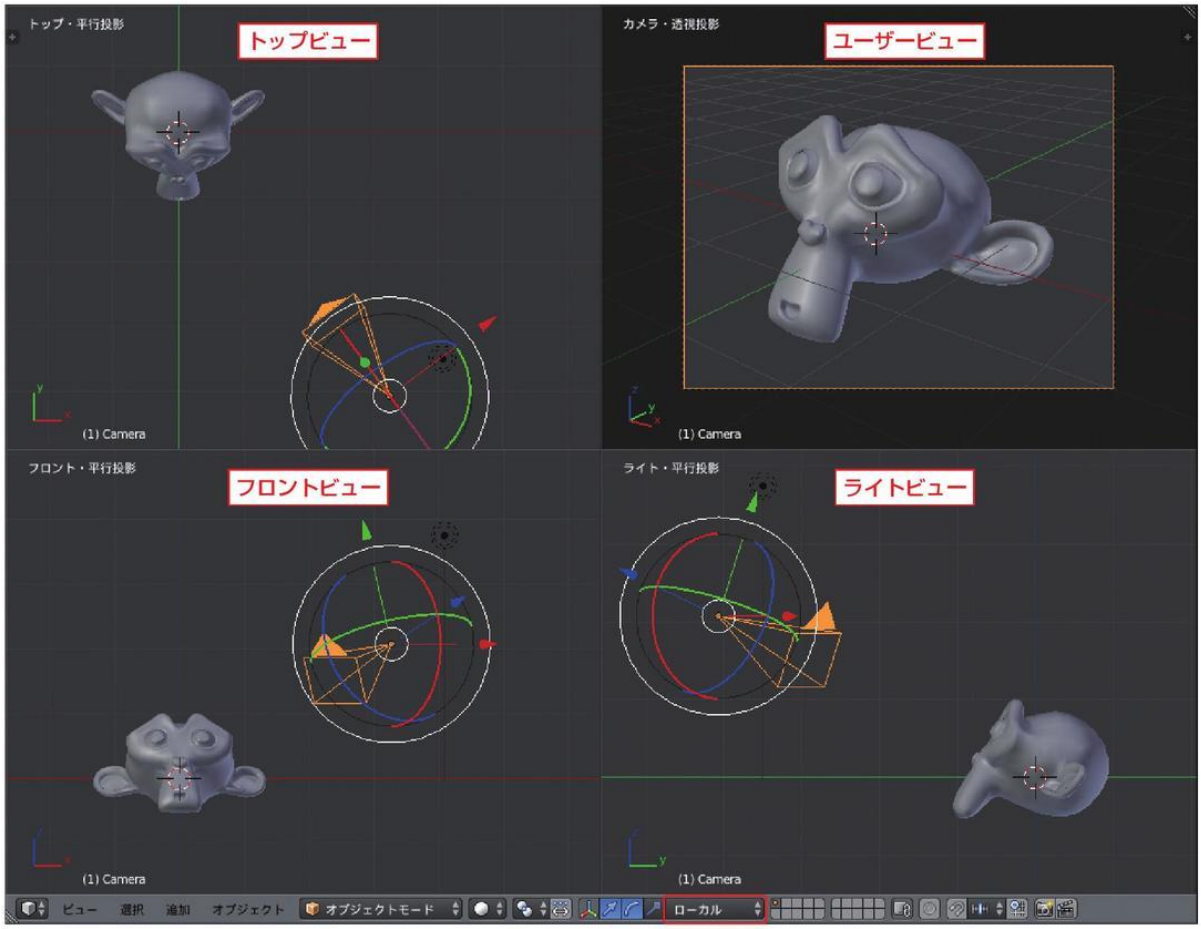
カメラの移動と回転

カメラアングルの調整にはいろいろな方法がありますが、なかでも最も単純かつ基本的なのが、カメラを移動・回転して調整する方法です。

3Dビューヘッダの［ビュー］から［四分割表示］（Ctrl＋Alt＋Qキー）を選択すると四分割され、フロントビュー（左下）、ライトビュー（右下）、トップビュー（左上）、ユーザービュー（右上）が表示されます。

続けて、3Dビューヘッダの［ビュー］から［カメラ］（テンキー0）を選択すると、右上のユーザービューがカメラビューに切り替わります。

右上のカメラビューを確認しながら、その他の視点でカメラを移動・回転してアングルを調整します。マニピュレータを使用する場合は、座標系を［ローカル］に変更することをおすすめします。

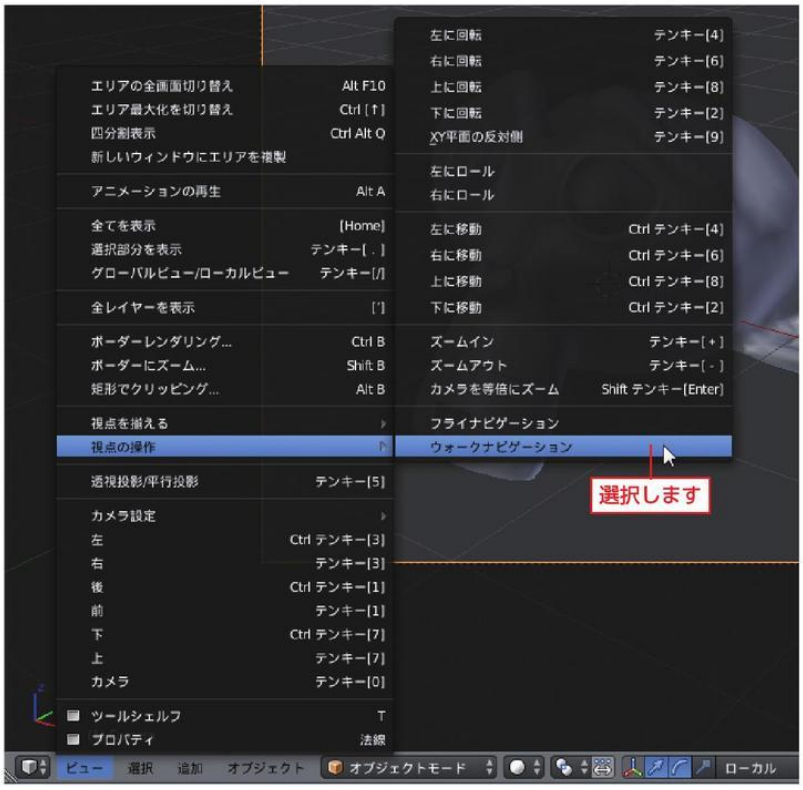


ウォークナビゲーション

3Dビューヘッダの［ビュー］から［カメラ］（テンキー0）を選択してカメラビューに切り替え、3Dビューヘッダの［ビュー］から［視点の操作］→［ウォークナビゲーション］（Shift＋Fキー）を選択してウォークナビゲーションを実行します。

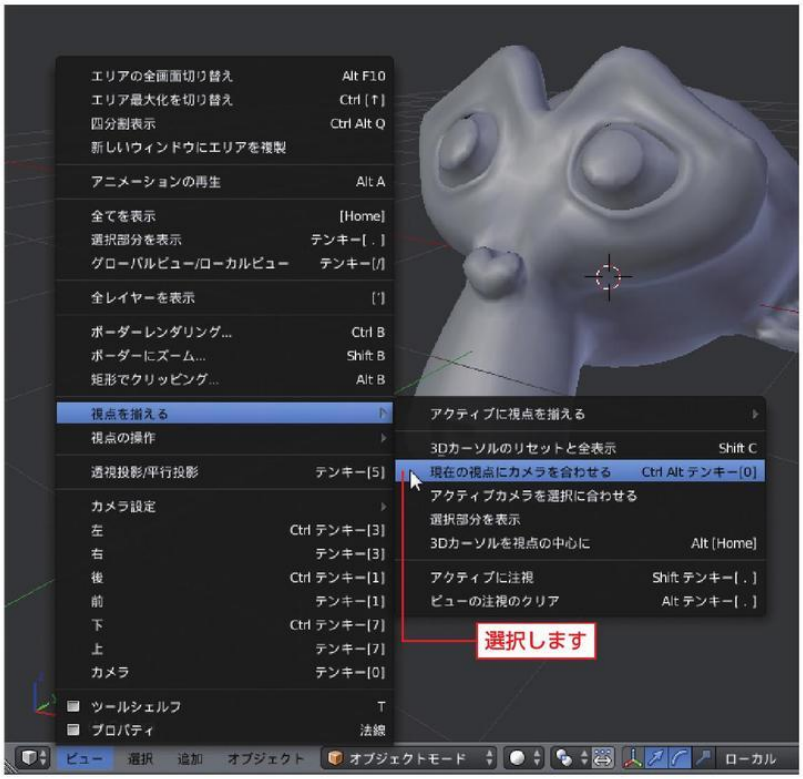
操作は、マウスカーソルでカメラの回転、Wキー／Sキーで前後移動、Aキー／Dキーで左右の平行移動、Qキー／Eキーで上下移動となります。同時にShiftキーを押すと高速移動となります。

カメラアングルの調整が完了したら、左クリックで決定します。また、右クリックで調整をキャンセルすることが可能です。



3Dビュー視点をカメラアングルに設定

3Dビューヘッダの［ビュー］から［視点を揃える］→［現在の視点にカメラを合わせる］（Ctrl＋Alt＋テンキー0）を選択すると、現在表示されている3Dビューの視点がそのままカメラアングルとして設定されます。



トラッキング機能

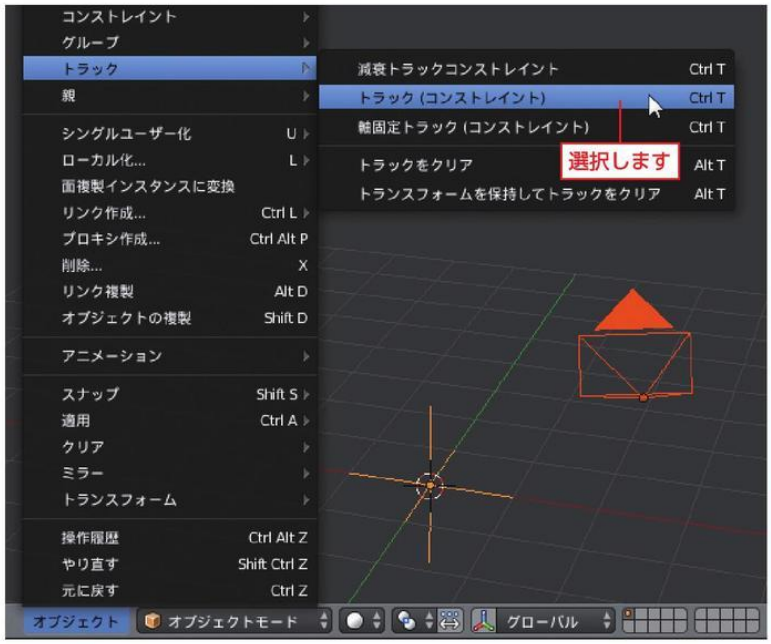
指定したオブジェクトの方向を注視するトラッキング機能を使用して、カメラアングルをコントロールできます。

オブジェクトモードで3Dビューヘッダの［追加］（Shift＋Aキー）から［エンプティ］→［十字］を選択します。

⚠エンプティはレンダリング結果には表示されません。

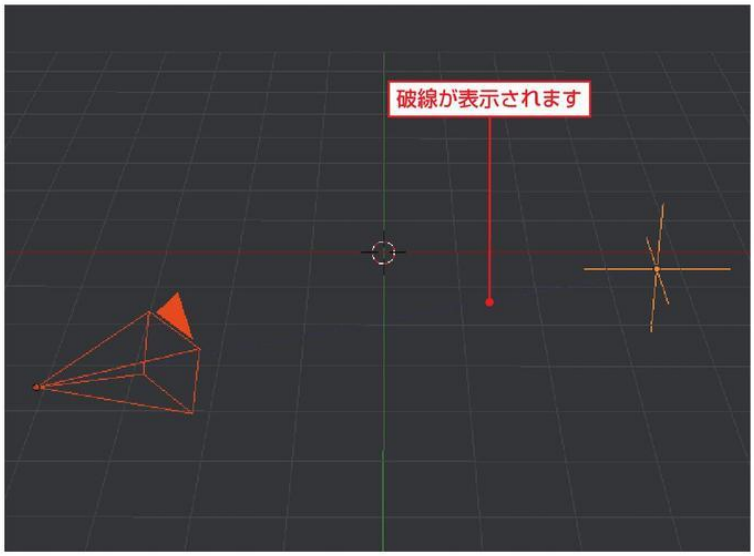
まずカメラを選択し、次にエンプティを複数選択します。

3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［トラック］→［トラック（コンストレイント）］（Ctrl＋Tキー）を選択します。



設定が完了すると、カメラとエンプティの間に青色の破線が表示されます。

エンプティを移動することで、カメラの向く方向をコントロールできます。また、カメラを移動してもエンプティを注視し続けます。



SECTION 4.3 背景（ワールド）の設定

「ワールド」では、シーンの背景色やシーン全体を照らす環境照明などシーン全体に関わる設定を行います。オブジェクトをより立体的に表現してくれるアンビエントオクルージョン（AO）の設定も可能です。

ワールドの設定

ワールドに関連する設定は、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックして表示される右図のパネルで行います。

「ワールド」パネルでは、主に背景の色を設定します。［ペーパースカイ］にチェックを入れて有効にすると、カメラの向きに依存することなく、レンダリング範囲内の中央に［水平色］で設定した色が表示されます。

［ペーパースカイ］と合わせて［ブレンドスカイ］にチェックを入れて有効にすると、カメラの向きに依存することなく、下から上にかけて［水平色］で設定した色と［天頂カラー］で設定した色のグラデーションが表示されます。

アンビエントオクルージョン（AO）の設定

「アンビエントオクルージョン（AO）」パネルにチェックを入れると、アンビエントオクルージョンが有効となります。アンビエントオクルージョンとは、光の届きにくい部分などにソフトな陰影を生成させ、オブジェクトをより立体的に表現します。

アンビエントオクルージョンの陰影は、ある方向からの光によって生成されるのではなく、オブジェクトの形状や他のオブジェクトとの位置関係によって生成されます。

［強さ］でアンビエントオクルージョン効果の度合いを設定します。

環境照明の設定

「環境照明」パネルにチェックを入れると、環境照明が有効となります。環境照明とは、通常のランプでは光の届かない部分にも光が回り込み、より自然な照明が表現されます。

［エネルギー］で光の量を設定します。

「環境照明の色」メニューでシーン内に影響を与える環境照明の色を選択します。

ギャザーの設定

「ギャザー」パネルでは、「アンビエントオクルージョン（AO）」や「環境照明」などが有効になった場合、それらの計算方式の設定を行います。

［レイトレース］を選択すると、正確な計算が行われる反面、処理速度が遅くなります。
［サンプル］でサンプル数を設定します。数値が大きいほど、ノイズが軽減され滑らかになります。

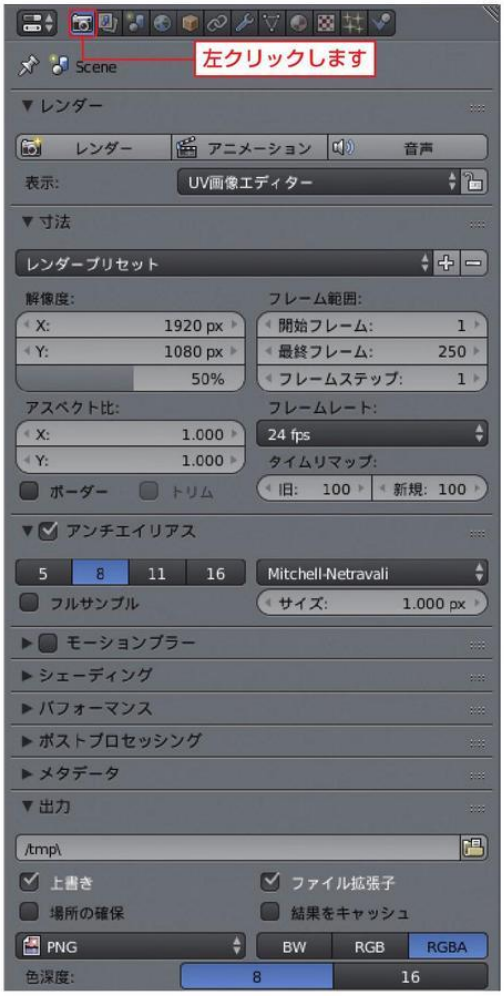
［近似（AAO）］を選択すると、処理速度を優先して計算します。
「サンプリング」の［パス］の数値を大きくすると、過度に暗くなっている部分の明るさを調整します。［エラー］の数値を小さくするとより精度の高い結果が得られますが、処理速度が遅くなります。

SECTION 4.4 レンダリングの設定と実行

作品の仕上げとして行うレンダリングはもちろん、モデリングの仕上がり具合や構図・色合いなど状況確認のために行うレンダリングは使用頻度が非常に高く、効率よく作業することが重要です。

レンダリングの実行

レンダリングに関連する設定は、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックして表示される右図のパネルで行います。



「レンダー」パネルでは、レンダリングの実行を行います。

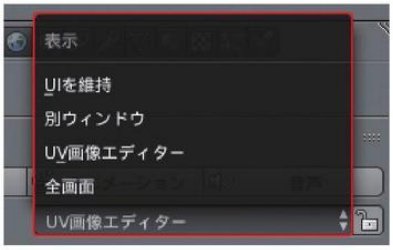
［レンダー］（F12キー）を左クリックすると現在表示されているフレームの静止画のレンダリングが実行されます。

［アニメーション］（Ctrl＋F12キー）は動画の書き出しを実行します。

［音声］はシーンの音声をサウンドファイルとして書き出します。

⚠動画の書き出しは、360ページを参照してください。

「表示」メニューでレンダリング結果の表示方法を選択します。



レンダリング画像の解像度設定

「寸法」パネルでは、レンダリングする画像解像度などの設定を行います。

［解像度］の［X］でレンダリング画像の横幅ピクセル数、［Y］で高さのピクセル数を設定します。
［%］で縮小率を設定します。テストレンダリングなどの際、縮小率を設定することで効率化が図れます。
「レンダープリセット」メニューから予め用意されたプリセットを選択し、解像度を指定することも可能です。
［ボーダー］にチェックを入れて有効にすると、指定した場所のみ部分的にレンダリングすることできます。

⚠部分レンダリングの設定方法は、180ページを参照してください。

出力の設定

「出力」パネルでは、レンダリング画像のファイル形式やカラーモードの設定を行います。

「ファイルフォーマット」メニューから、レンダリング画像のファイル形式を選択します。

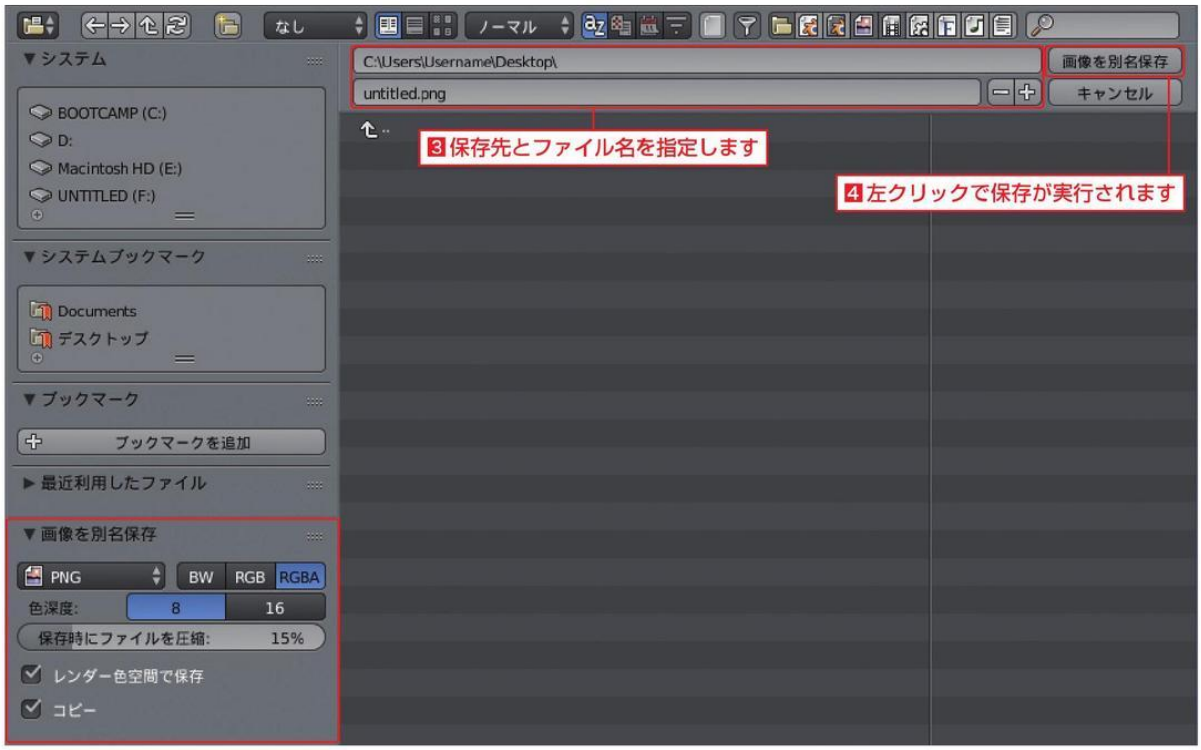
［BW］は、グレースケールでレンダリングされます。［RGB］は、RGBカラーでレンダリングされます。［RGBA］は、アルファチャンネルが加わったRGBカラーでレンダリングされます。

レンダリング画像の保存

静止画レンダリングの場合、「レンダー」パネルの［レンダー］（F12キー）を左クリックして実行すると、UV/画像エディターにレンダリング結果が表示されます。しかし、この時点では、レンダリング画像は表示されているだけで保存されていません。

保存するには、UV/画像エディターのヘッダにある［画像］から［画像を別名保存］（F3キー）を選択します。画面が切り替わるので、保存先とファイル名を指定し、右上の［画像を別名保存］を左クリックします。

左下の「画像を別名保存」パネルでは、改めて保存形式などの設定を行うことができます。

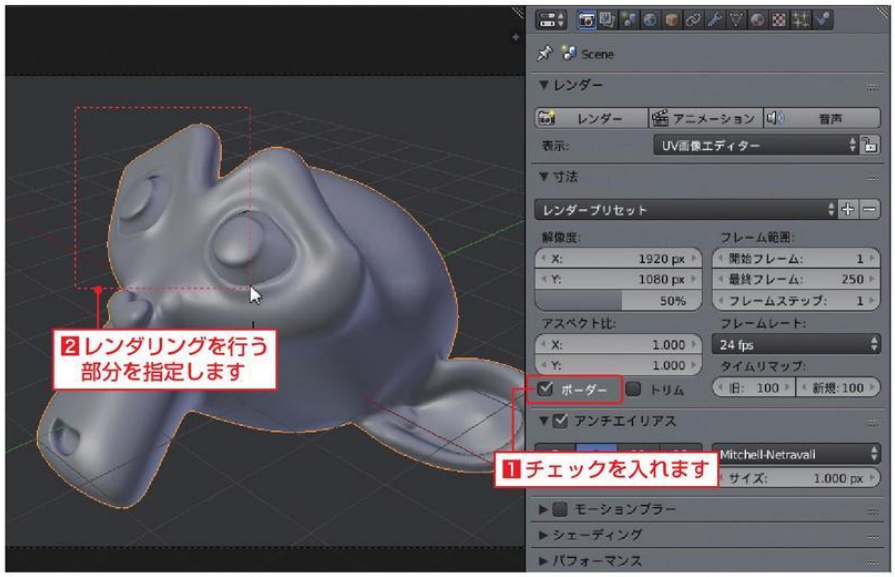


部分的にレンダリングする

形状や色など調整を行った部分の確認など必要な箇所だけレンダリングする「部分レンダリング」という機能がBlenderには搭載されています。

「寸法」パネルの［ボーダー］にチェックを入れて有効にします。

3Dビューヘッダの［ビュー］から［カメラ］（テンキー0）を選択してカメラビューに切り替え、Shift＋Bキーを押してレンダリングする部分を指定します。「レンダー」パネルの［レンダー］を左クリックしてレンダリングを実行すると、指定した部分だけがレンダリングされます。

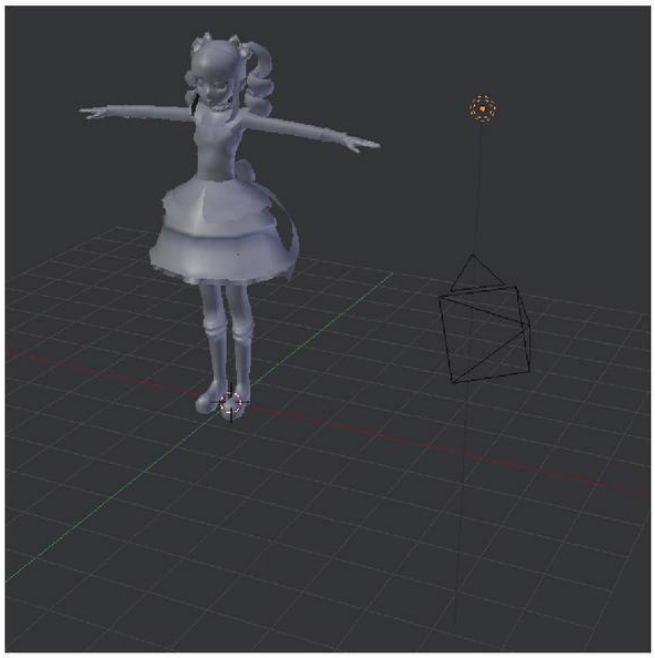


人物キャラクターのレンダリング

モデリングの仕上がり具合を確認するため、人物キャラクターのレンダリングを行います。

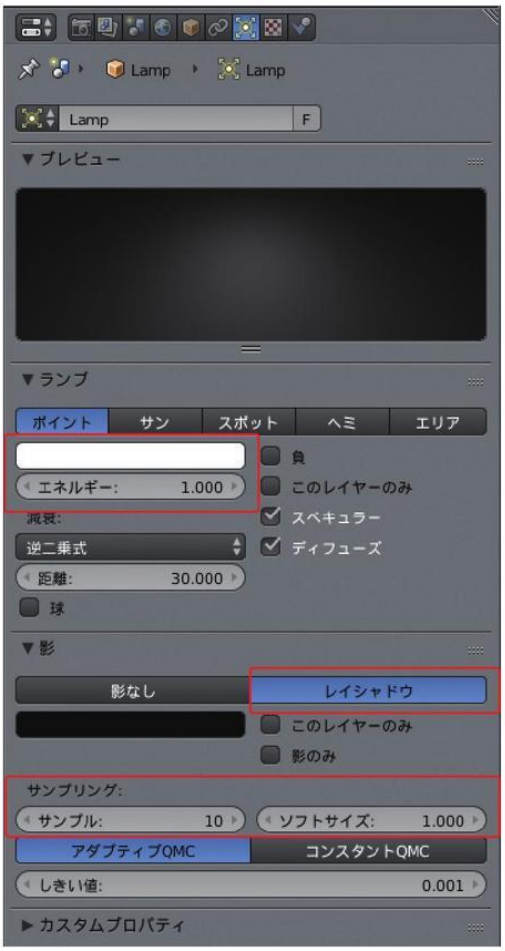
ライティングは、デフォルトで配置されているランプを使用します。もし削除している場合は、オブジェクトモードで3Dビューヘッダの［追加］（Shift＋Aキー）から［ランプ］→［ポイント］を選択します。

位置は、人物キャラクターの左前に配置します。［ポイント］はあらゆる方向に光を放つ光源なので、角度の編集は不要です。



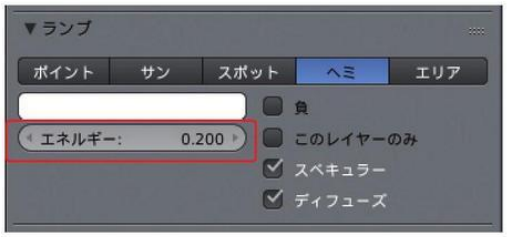
ランプを選択して、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。
「ランプ」パネルの光の色、エネルギーはデフォルトのままにします。
「影」パネルの［レイシャドウ］が有効になっているのを確認し、［サンプル］を **"10"**、［ソフトサイズ］を **"1.000"** に設定して影の輪郭をぼかします。

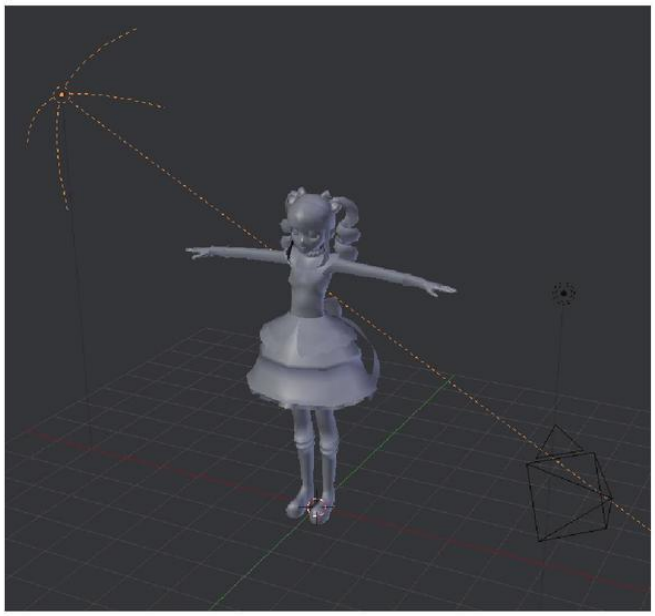
⚠ ［サンプル］の数値はレンダリングの処理速度に大きく影響を与えます。数値を小さくすると、処理が早まります。



光源が１つでは生成される影が強すぎるので、補助光として影を生成しない［ヘミ］を追加します。
オブジェクトモードで3Dビューヘッダの［追加］（Shift＋Aキー）から［ランプ］→［ヘミ］を選択します。
位置は、人物キャラクターの右側に配置します。表示されている破線が光を放つ方向となるので、人物キャラクターの方向に向くように回転します。

補助光なので、「ランプ」パネルの［エネルギー］を **"0.200"** に下げます。



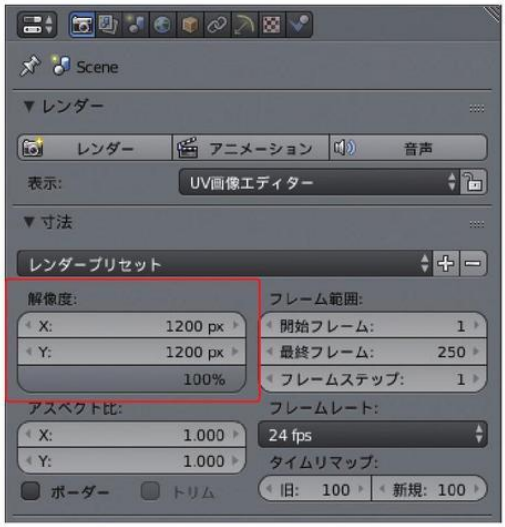


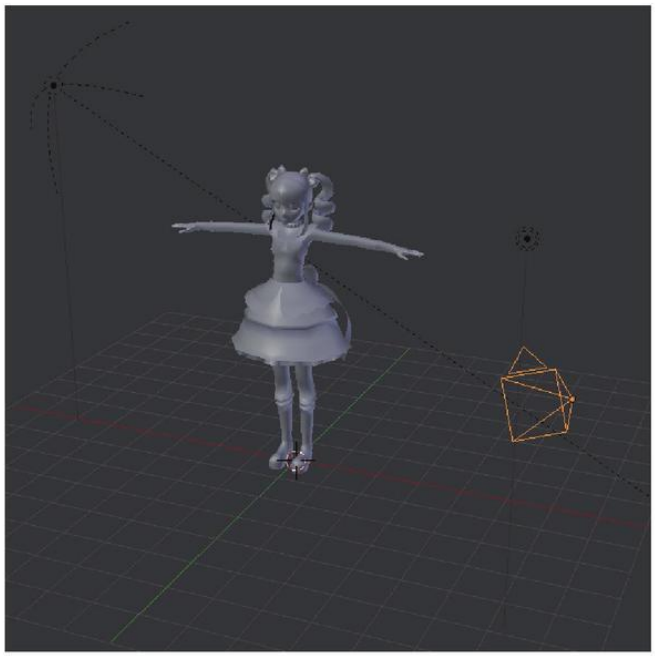
プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。

カメラのアングルを調整する前に「寸法」パネルの［解像度］でレンダリング画像の解像度を設定します。

ここでは、［X］［Y］ともに“1200”ピクセルに設定します。［%］は“100”に設定します。

カメラは、デフォルトで配置されているカメラを使用します。もし削除している場合は、オブジェクトモードで3Dビューヘッダの［追加］（Shift＋Aキー）から［カメラ］を選択します。



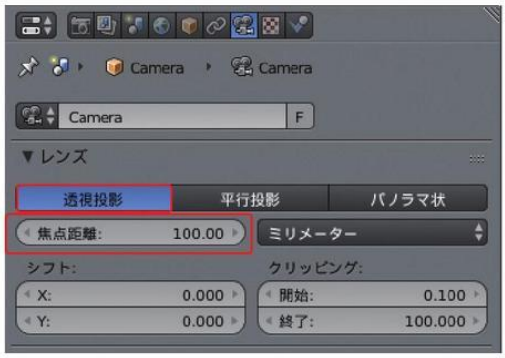


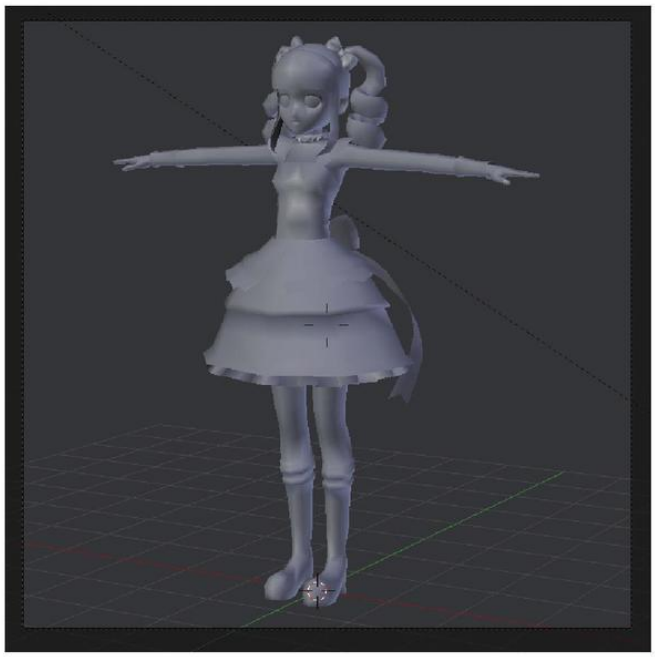
カメラを選択してプロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。

「レンズ」パネル上部の［透視投影］が有効になっていることを確認して、［焦点距離］を“100.00”に設定します。

カメラアングルはウォークナビゲーション機能で調整します。3Dビューヘッダの［ビュー］から［カメラ］（テンキー0）を選択してカメラビューに切り替え、3Dビューヘッダの［ビュー］から［視点の操作］→［ウォークナビゲーション］（Shift＋Fキー）を選択してウォークナビゲーションを実行します。

マウスカーソルでカメラの回転、Wキー／Sキーで前後移動、Aキー／Dキーで左右の平行移動、Qキー／Eキーで上下移動を行い、カメラアングルを合わせて、左クリックで決定します。





プロパティエディターのヘッダにある を左クリックし、背景の設定を行います。
「ワールド」パネルの［ペーパースカイ］と［ブレンドスカイ］にチェックを入れて有効にし、［水平色］と［天頂カラー］に異なる色を設定して、背景色をグラデーションにします。

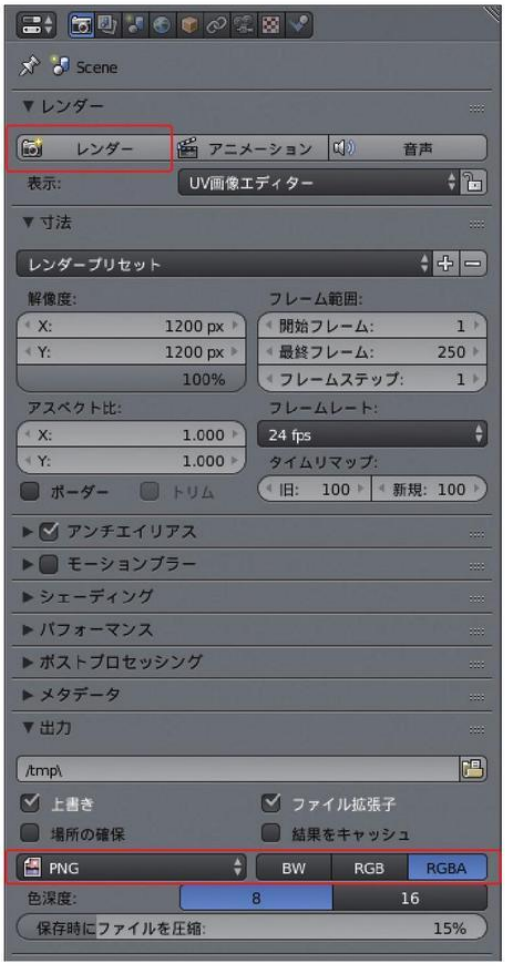
シーンの明るさを補うために、環境照明を使用します。
「環境照明」パネルにチェックを入れて有効にし、［エネルギー］を **"0.300"** に設定します。
「ギャザー」パネルの［レイトレース］が有効になっていることを確認し、［サンプル］を **"10"** に設定して環境照明の陰影のノイズを軽減させ滑らかに表示するようにします。

⚠ **［サンプル］の数値はレンダリングの処理速度に大きく影響を与えます。数値を小さくすると、処理が早まります。**

レンダリングの実行

プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。
「出力」パネルでは、ファイル形式とカラーモードの設定を行います。ここでは、デフォルトの［PNG］と［RGBA］のままにしておきます。

レンダリングの準備が整ったら、「レンダー」パネルの［レンダー］を左クリックして、静止画のレンダリングを実行します。



UV/画像エディターに切り替わり、レンダリングが開始されます。
レンダリングが完了したら、UV/画像エディターのヘッダにある［画像］から［画像を別名保存］（F3キー）を選択します。
画面が切り替わるので、保存先とファイル名を指定し、［画像を別名保存］を左クリックすると、レンダリング画像が指定した場所に保存されます（179ページ参照）。

Blender 3D Character
Making Technique

PART 5

マテリアル&テクスチャ

モデリングが完了した人物キャラクターに対して、色や光沢はもちろん透明度や反射率などをパーツごとに設定し、様々な質感を表現します。また画像をテクスチャとして貼り付けることで絵柄などディテールの作り込みを行います。

SECTION 5.1 マテリアルの設定

オブジェクトに対して色や光沢など、表面の材質を設定していきます。光沢の強弱、透明度や反射率などを設定することで、金属のような固い物質や薄くて滑らかなチュール生地のような柔らかい物質を表現することが可能となります。

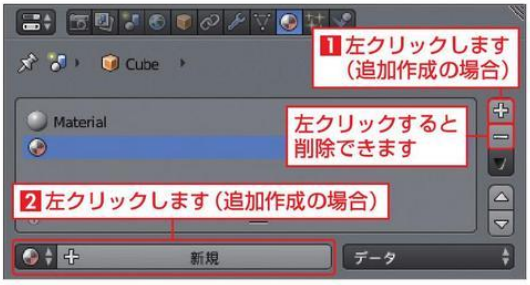
基本設定

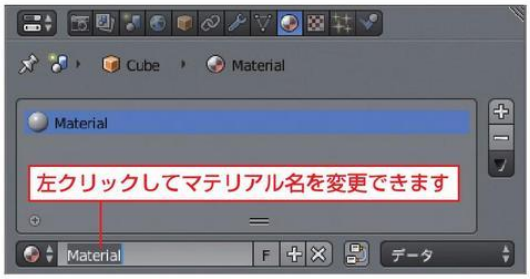
選択しているオブジェクトのマテリアルは、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックして表示される右図のパネルで設定します。

［新規］を左クリックして、マテリアルを新規作成します。

1つのオブジェクトに対して、複数のマテリアルを設定することも可能です。マテリアルを追加する場合は、右側の を左クリックしてマテリアルスロットを追加し、その下に表示された［新規］を左クリックします。 を左クリックすると、マテリアルを削除できます。

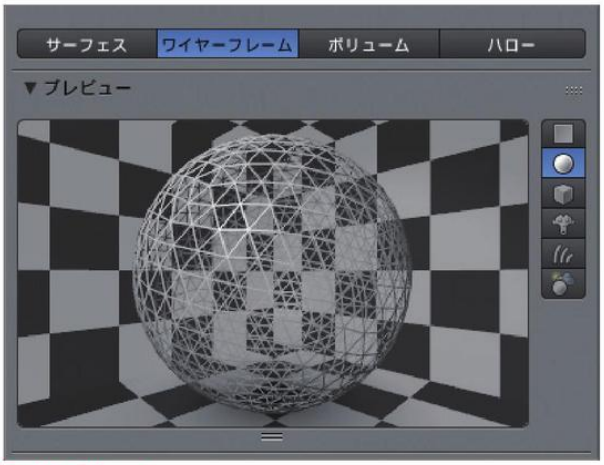
また、入力フォームに表示されているマテリアル名を左クリックすると、マテリアル名を変更できます。





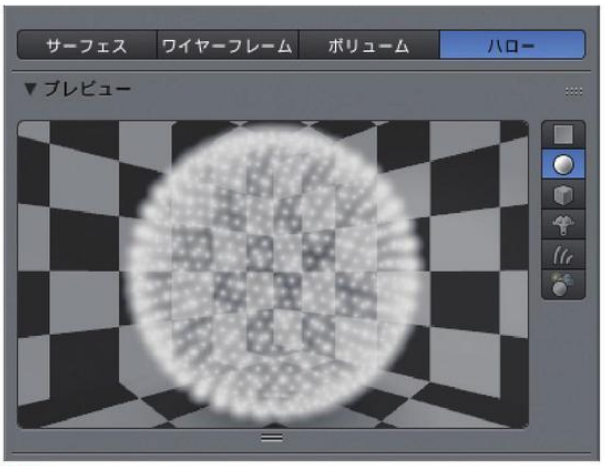
マテリアルのタイプは４種類用意されており、各タイプ名のボタンを左クリックして切り替えます。
人物キャラクターに使用するのはサーフェスのみとなります。

サーフェス



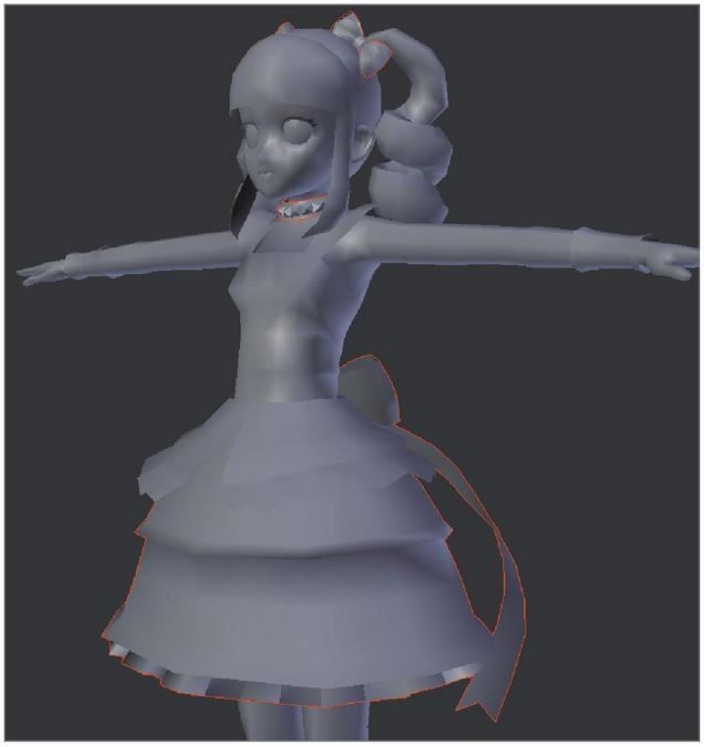
ワイヤーフレーム

ボリューム



ハロー

人物キャラクターでは、リボン、パニエ（アンダースカート）、首飾りに対してマテリアルの設定を行います。



リボンの設定

リボンは、腰の大きなリボンと髪飾りの小さなリボンが１つのオブジェクトとして統合されています。

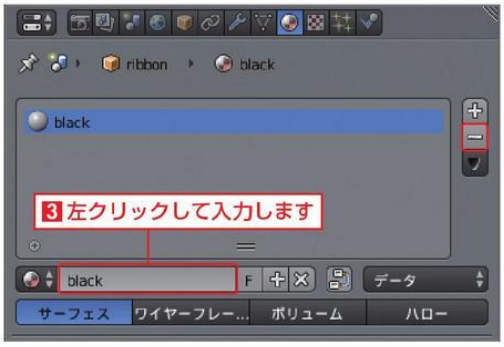
２種類のマテリアルを用意し、腰の大きなリボンを黒色、髪飾りの小さなリボンを赤色に設定します。

リボンのオブジェクトを選択し、プロパティエディターのヘッダにある■を左クリックします。

［新規］を左クリックしてマテリアルを新規作成します。

すでにマテリアルが存在する場合は、■を左クリックして削除してください。

入力フォームに表示されているマテリアル名を左クリックして **"black"** と入力します。まずは黒色のマテリアルを作成します。



ディフューズ（拡散色）の設定

ディフューズ（拡散色）とは、光が物体にあたり反射拡散する際の色のことです。

「ディフューズ」パネルのカラーパレットを左クリックして、表示されたカラーホイールで中央の白色を選択します。さらに、右側のバーで色の明るさを調節して黒色を設定します。

⚠完全な黒色ではなく、陰影が分かるように若干明るく設定します。

「ディフューズのシェーダーモデル」メニューでは、ディフューズカラーの表示方式を変更できます。

ここでは、デフォルトで設定されている最も汎用性が高い［ランバート］を使用します。他には、セル画アニメのような［トゥーン］や、オブジェクトのエッジが明るく表示される［ミンナート］などがあります。

［強度］で設定した色の発色の強さを設定します。ここでは、最大値の“1.000”に設定します。

スペキュラー（光沢）の設定

「スペキュラー」パネルのカラーパレットで光沢部分の色を設定します。ここでは、デフォルトの白色を使用します。

「スペキュラーシェーダーモデル」メニューでは、光沢の表示方式を変更できます。ここでは、デフォルトで設定されている最もスタンダードな［クックトランス］を使用します。

他には、皮膚など有機体の表現に適した［フォン］や金属やプラスチックの表現に適した［異方性ウォード］などがあります。

［強度］で光沢の強さを設定します。ここでは、最大値の“1.000”に設定します。

［硬さ］で光沢の硬さを設定します。数値が小さいほど光沢の境がぼけて柔らかい光沢になり、数値が大きいほど光沢の境がシャープな硬い光沢になります。

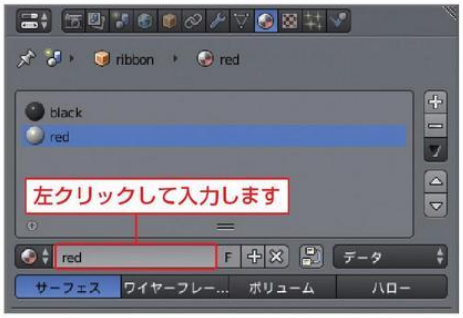
ここでは、“200”に設定して、硬い光沢になるようにします。

赤色のマテリアル

続いて、赤色のマテリアルを作成します。

01 ⊞を左クリックしてマテリアルスロットを追加し、その下に表示された［新規］を左クリックしてマテリアルを作成します。

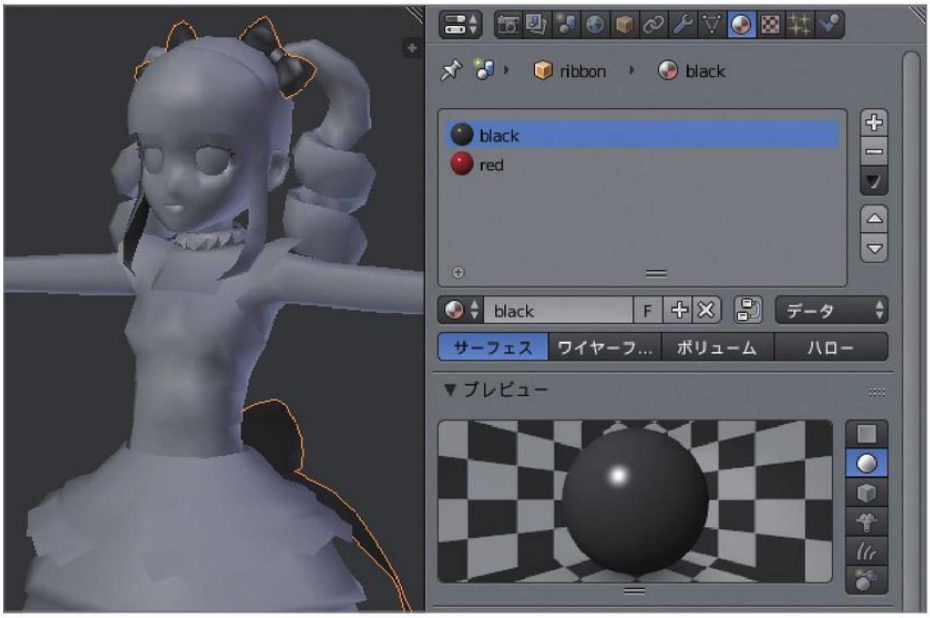
02 入力フォームに表示されているマテリアル名を左クリックして、“red”と入力します。



03 「ディフューズ」パネルのカラーパレットを左クリックして、表示されたカラーホイールで赤色を選択します。さらに、右側のバーで色の明るさを調節します。

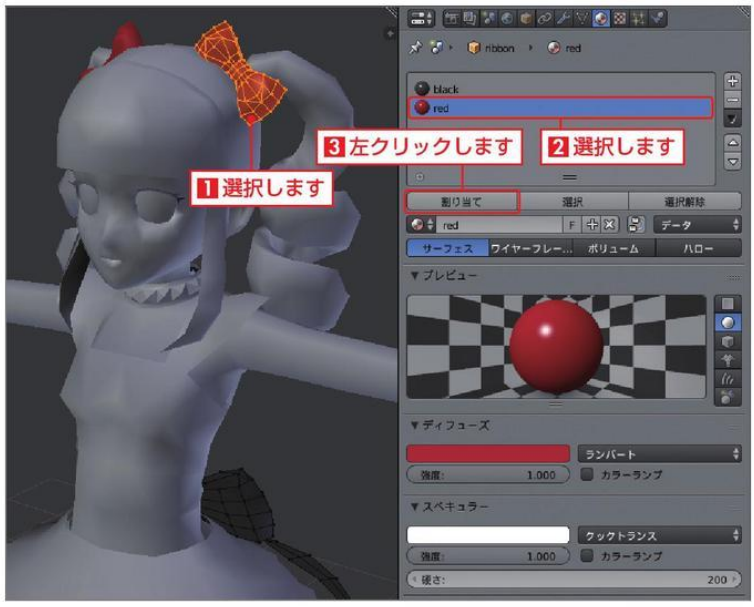
04 その他の設定は、黒色のマテリアルと同様にします。

05 現状、はじめに設定した黒色のマテリアルが全体に適用されているので、部分的に赤色のマテリアルを適用します。



06 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tab キー）を選択してオブジェクトモードから編集モードに切り替えます。

07 髪飾りの小さなリボンのメッシュを選択します。
マテリアルスロットの赤色のマテリアル **"red"** を選択し、［割り当て］を左クリックします。

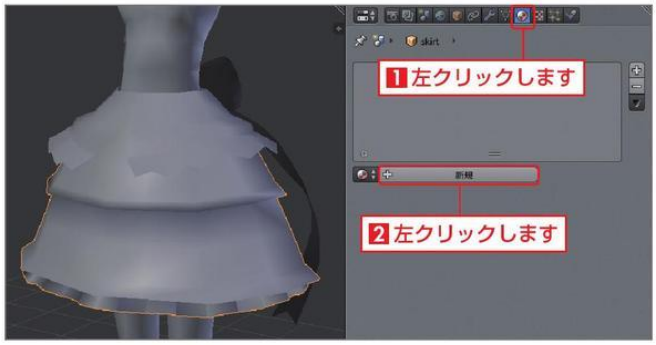


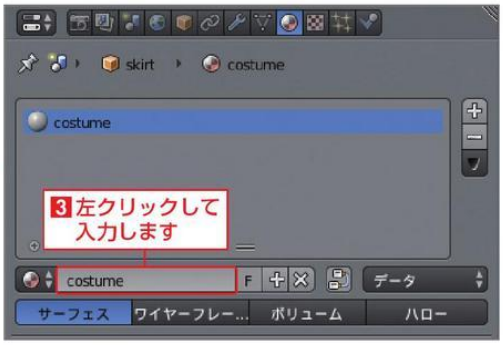
パニエ（アンダースカート）の設定

スカートの内側にあるパニエ（アンダースカート）は、透明度を設定して薄くて滑らかなチュール生地を表現します。

01 スカートのオブジェクトを選択し、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。
［新規］を左クリックしてマテリアルを新規作成します。

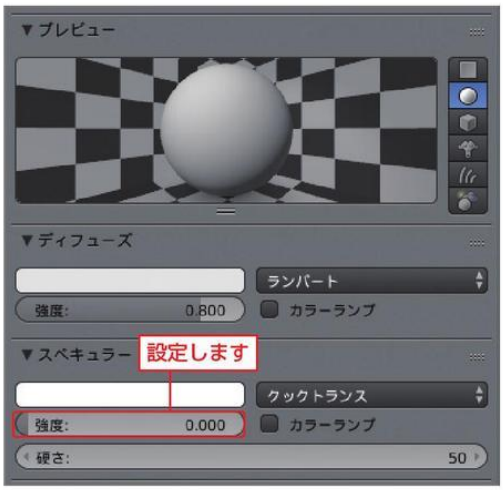
02 入力フォームに表示されているマテリアル名を左クリックして、**"costume"** と入力します。まずは外側のスカートのマテリアルを作成します。





03 外側のスカートに関しては、後工程でテクスチャを貼り付けるため「ディフューズ」パネルの設定はデフォルトのままにします。

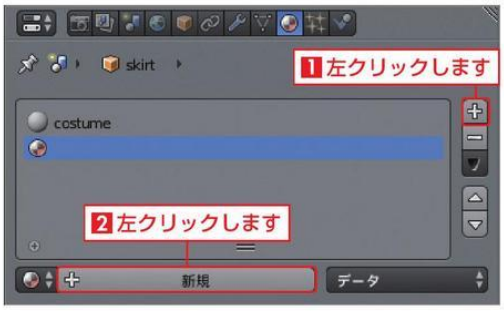
04 スペキュラーは、「スペキュラー」パネルの［強度］を **"0.000"** に設定し、光沢のないつや消しにします。



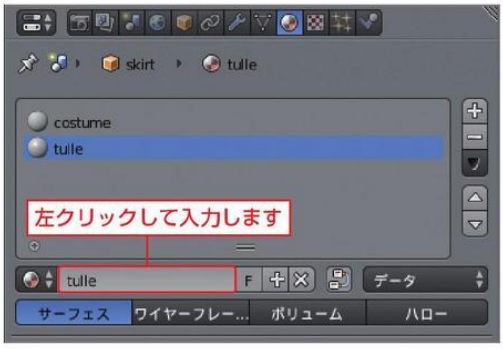
パニエのマテリアル

次に、パニエのマテリアルを作成します。

01 ⊞を左クリックしてマテリアルスロットを追加し、その下に表示された［新規］を左クリックしてマテリアルを作成します。



02 入力フォームに表示されているマテリアル名を左クリックして、**"tulle"** と入力します。

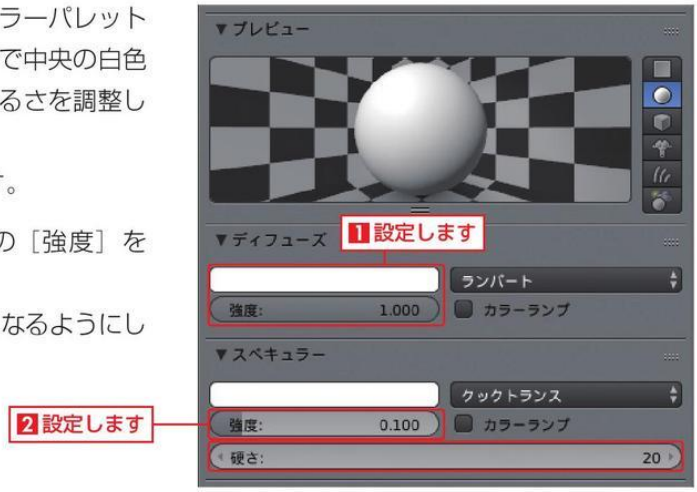


03 ディフューズは、「ディフューズ」パネルのカラーパレットを左クリックして表示されたカラーホイールで中央の白色を選択します。さらに、右側のバーで色の明るさを調整します。

［強度］は最大値の **"1.000"** に設定します。

04 スペキュラーは、「スペキュラー」パネルの［強度］を **"0.100"** に設定して弱めます。

［硬さ］は **"20"** に設定して、柔らかい光沢になるようにします。



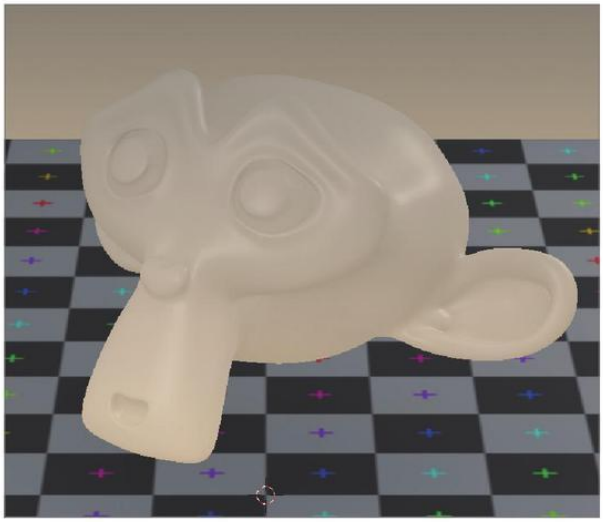
透明度の設定

「透過」パネルで透明度の設定を行います。

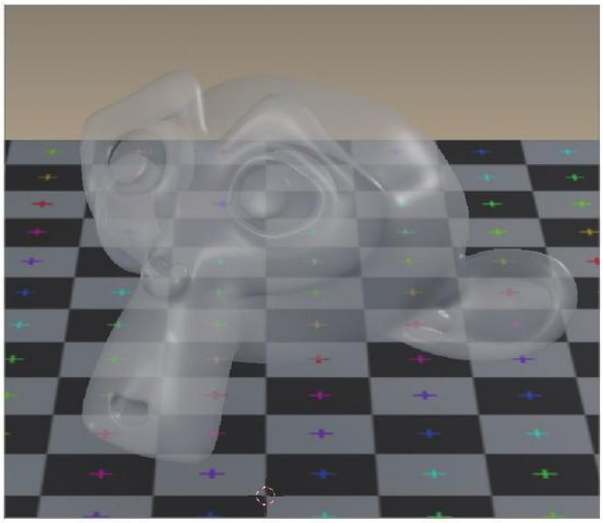
設定を行うには、まずチェックを入れて有効にする必要があります。

「透過」では、［マスク］［Z値透過］［レイトレース］の３種類の表示方式があります。

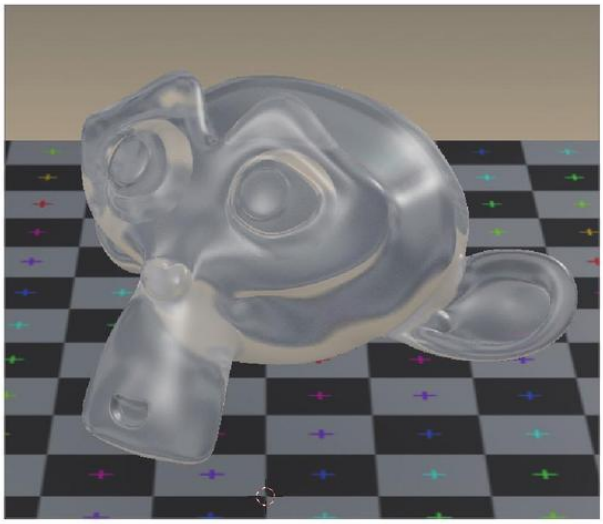
［マスク］は、処理速度が最も早いですが、後ろに隠れているオブジェクトなどは表示されず、背景色のみが透けて見えます。



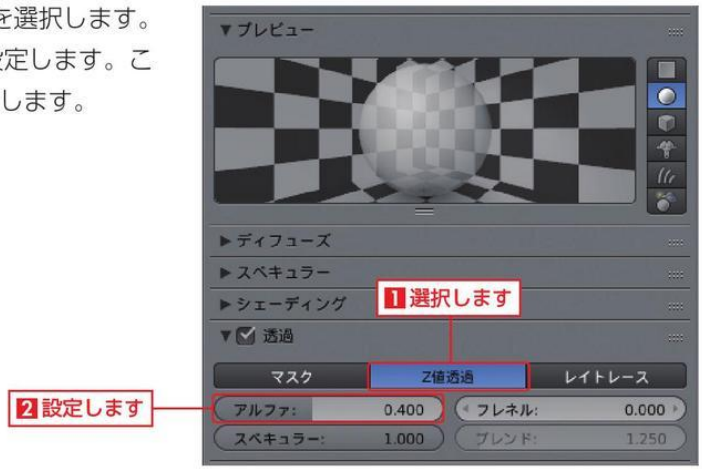
［Z値透過］は、［マスク］に比べて処理速度が遅くなりますが、後ろに隠れているオブジェクトなどが透けて見えます。



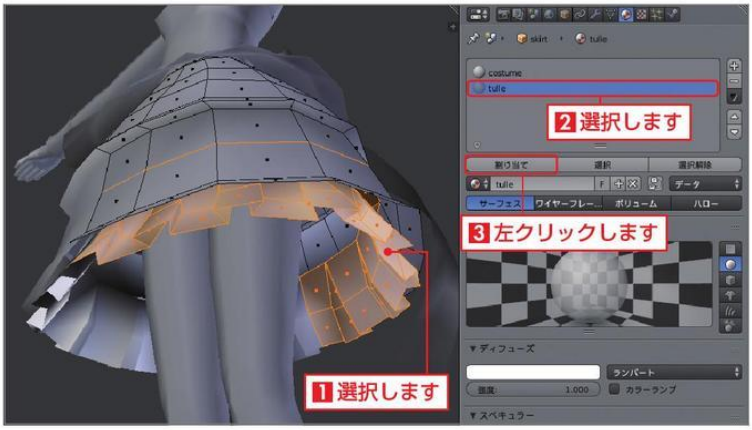
［レイトレース］は、最も処理に時間がかかりますが、屈折率なども設定できるので、よりフォトリアルな表現が可能となります。



ここでは、［Z値透過］を選択します。［アルファ］で透明度を設定します。ここでは、**“0.400”** に設定します。



編集モードに切り替えてパニエ部分のメッシュを選択し、パニエのマテリアル **“tulle”** を割り当てます。

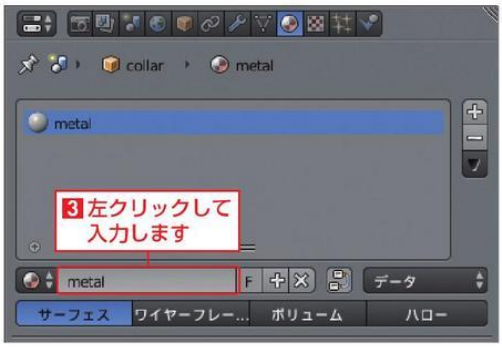


首飾りの設定

首飾りは、ミラー（反射）を設定して金属を表現します。

01 首飾りのオブジェクトを選択し、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。
［新規］を左クリックしてマテリアルを新規作成します。

02 入力フォームに表示されているマテリアル名を左クリックして、**“metal”** と入力します。



03 「ディフューズ」パネルの設定は、デフォルトのままにしておきます。
「スペキュラー」パネルの「スペキュラーシェーダーモデル」メニューから金属やプラスチックの表現に適した［異方性ウォード］を選択します。
［強度］と［スロープ］の数値は、デフォルトのままにしておきます。

04 「ミラー」パネルで鏡面反射の設定を行います。
設定を行うには、チェックを入れて有効にする必要があります。

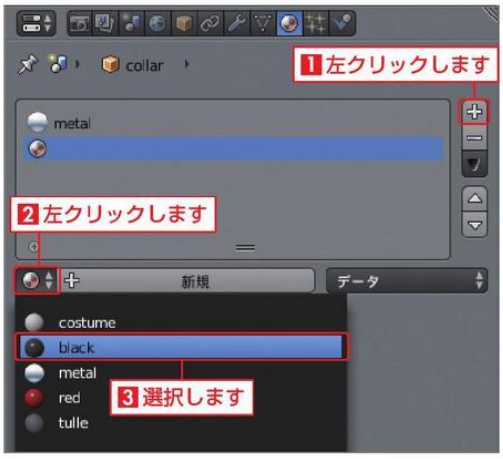
05 ［反射率］で鏡面反射の量を設定します。カラーパレットで反射部分の色を設定します。
［フレネル］でフレネル効果の度合いを設定します。
［量］で反射の明瞭度を設定します。**"1.000"** 未満で曇った反射表現になります。
ここでは、［反射率］を **"0.950"**、［フレネル］を **"0.500"**、［量］を **"0.950"** に設定します。

POINT フレネルとは

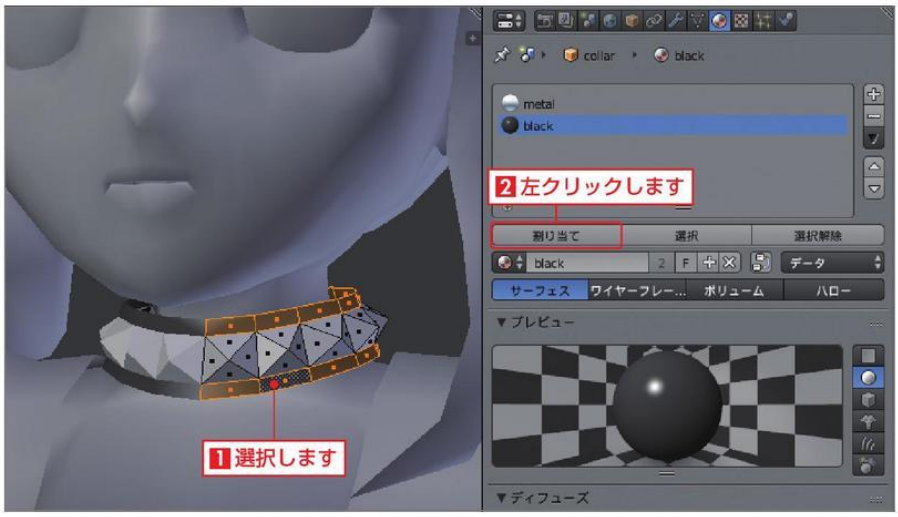
見る角度やカメラに対しての表面の角度によって、一部では透過し、一部では反射するような効果を「フレネル」といいます。水面に例えると、「足下の水面では水中が透けて見え、遠くに見える水面では反射して水中が見えない」。これもフレネルの効果によるものです。

06 金属の表現は尖った形状の部分のみにして、その他の部分は鏡面反射しない黒色に設定します。
黒色のマテリアルはリボンで作成しました。ここでも、その黒色のマテリアルを再利用します。

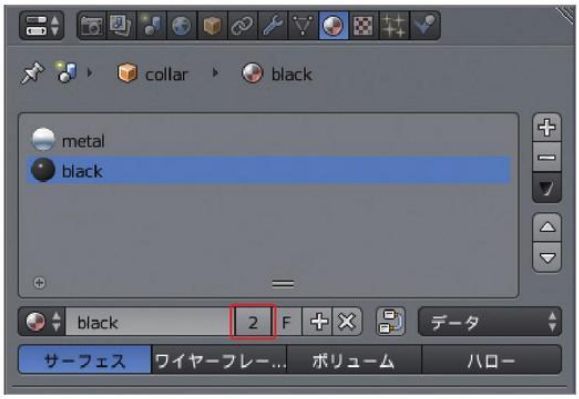
07 ⊞を左クリックしてマテリアルスロットを追加し、その下に表示された［新規］の左側にある◉を左クリックすると、他のオブジェクトに設定されているマテリアルなど既存のマテリアルが表示されます。
リボンで作成した黒色のマテリアル **"black"** を選択します。



08 編集モードに切り替えて該当部分のメッシュを選択し、黒色のマテリアル **"black"** を割り当てます。



09 このように設定されたマテリアルはリンクされた状態になっていて、マテリアル名の右側にリンクされている数が表示されます。
いずれかのマテリアルの設定を変更すると、リンクしている全てのマテリアルが変更されます。
数値の部分を左クリックすると、リンクが解除されます。



マテリアル設定見本

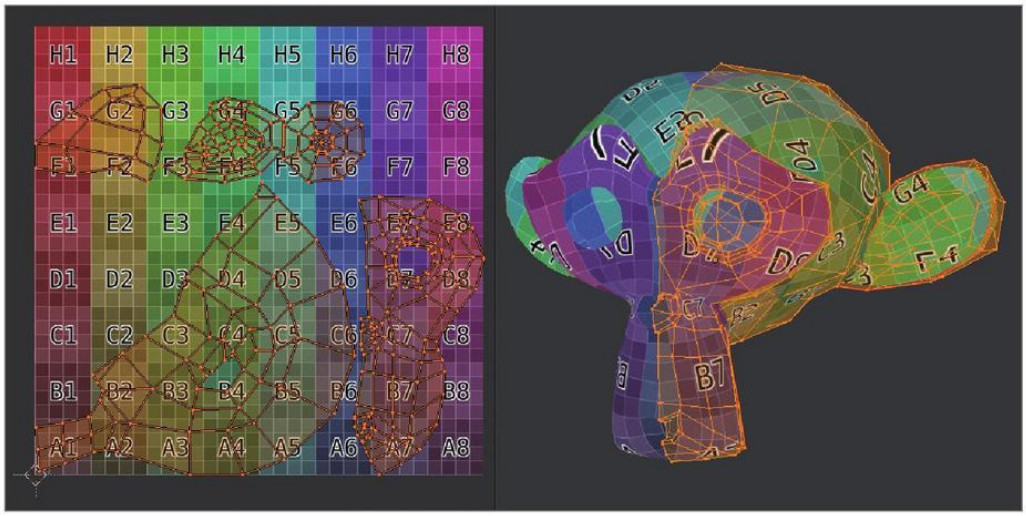
SECTION 5.2 UV展開

テクスチャをオブジェクトに貼り付けるための準備として、立体的なオブジェクトのメッシュを平面に展開する「UV展開」を行います。展開後には問題なく展開されているかの確認も行います。

UVマッピングとは?

複雑な形状に対して正確にテクスチャを貼り付けるには、「UVマッピング」というテクスチャ投影法を用いるのが、最も一般的です。ここでもその技法を用いて、人物キャラクターに対してテクスチャを貼り付けます。

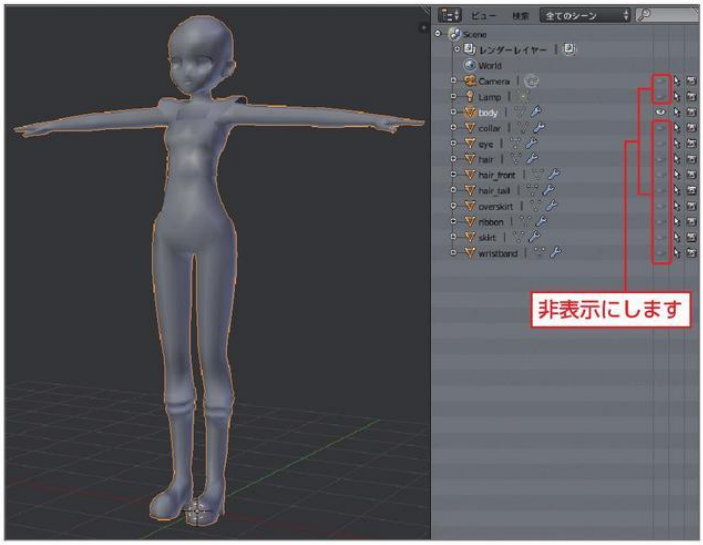
UVマッピングとは、立体的なオブジェクトのメッシュに切り取り線となるシームを設定し、それを元にメッシュを平面に展開してテクスチャを投影する技法です。



テクスチャとなる画像は、ボディ（オブジェクト **"body"** 内）、髪の毛、眼球をまとめた１枚と衣装（オブジェクト **"body"** 内）、スカート、オーバースカート、リストバンドをまとめた１枚の計２枚を用意します。

切り取り線（シーム）の設定

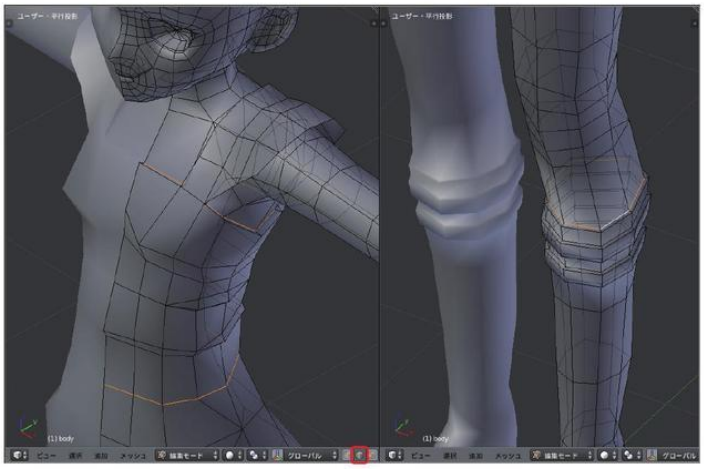
全身のオブジェクト **"body"** から切り取り線（シーム）の設定を行います。それ以外のオブジェクトは編集の邪魔になるので、非表示にします。



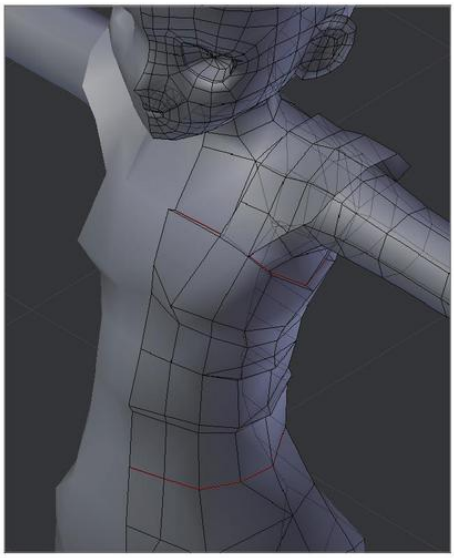
01 **"body"** を選択し、3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択してオブジェクトモードから編集モードに切り替えます。

02 3Dビューヘッダの■を左クリックして、辺選択モードに切り替えます。

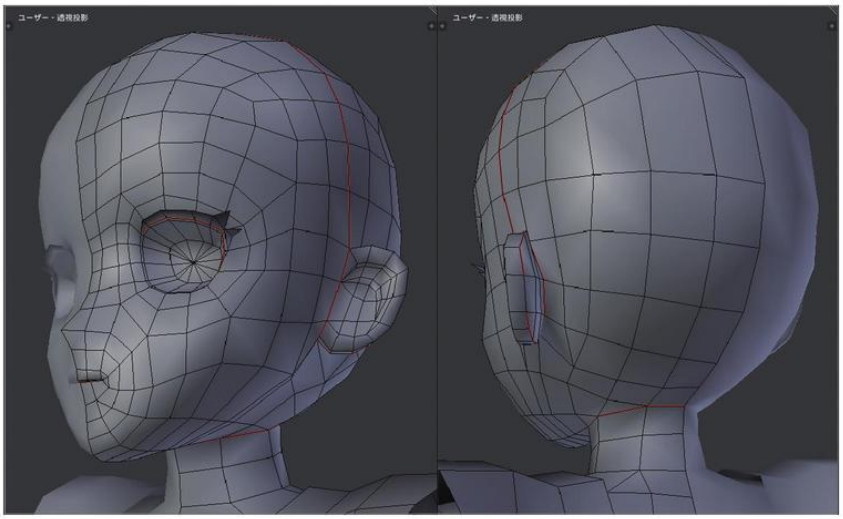
03 ボディと衣装は別のテクスチャを貼り付けることになるので、まずボディと衣装の境界となる辺を選択します。

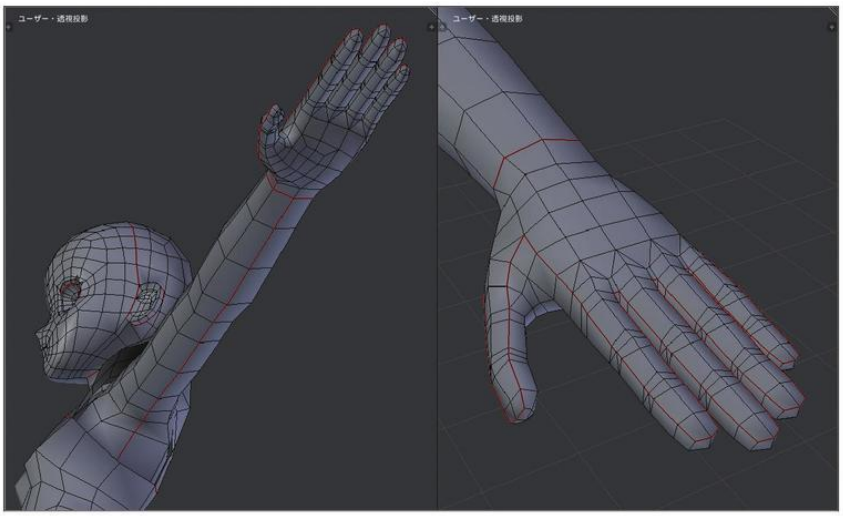


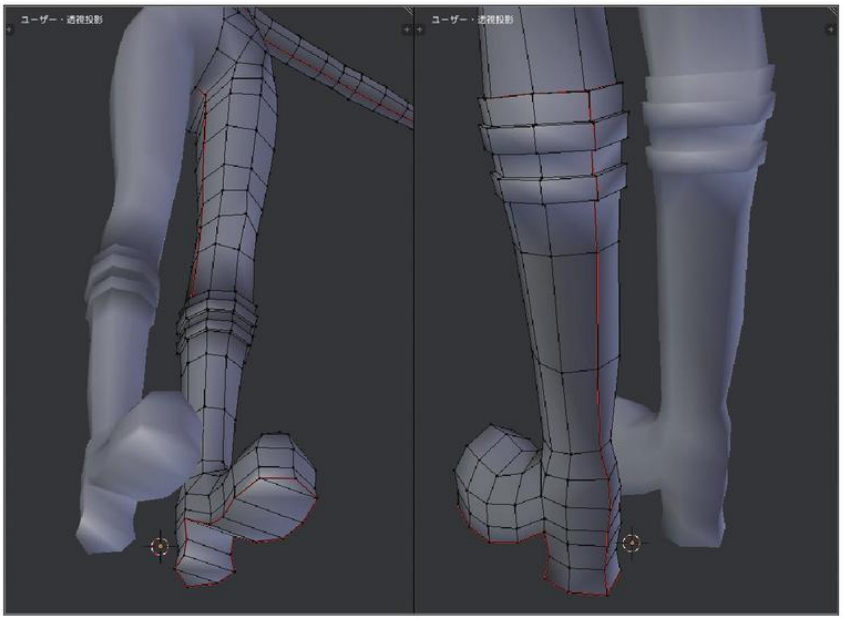
04 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［辺］（Ctrl＋Eキー）→［シームを付ける］を選択します。シームとして設定された辺は、赤色に表示されます。



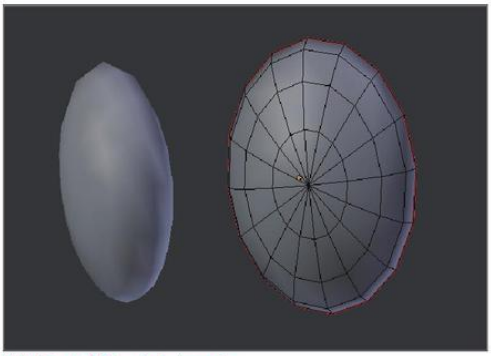
05 この要領で、他の部分も平面にするために必要なシームを設定します。
このシームの設定は１度で完了するとは限りません。後の工程の［UV展開］で展開されたメッシュを確認し、問題がある場合は、改めてシームの場所を調整します。



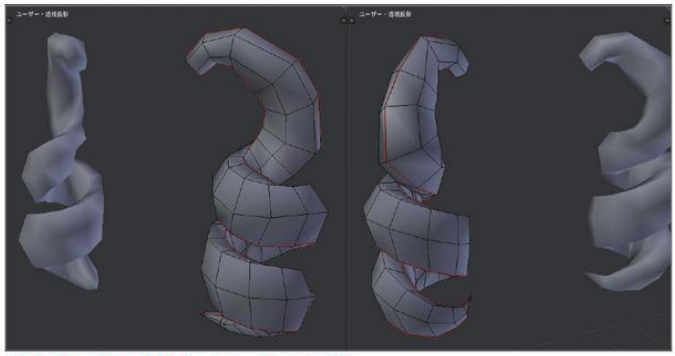




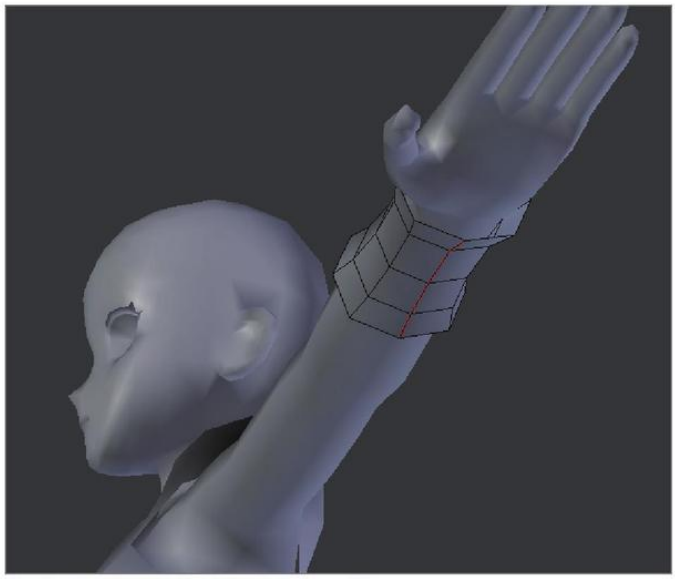
06 同様に、その他のオブジェクトのメッシュにも平面にするために必要なシームを設定します。



眼球のオブジェクト“eye”



ツインテールのオブジェクト“hair_tail”

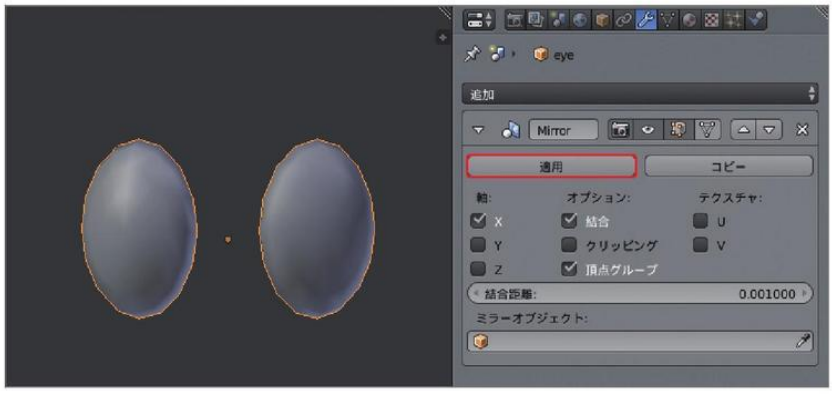


リストバンドのオブジェクト“wristband”

現状、各オブジェクトには、ミラー（Mirror）モディファイアーが設定されています。

貼り付けるテクスチャが左右対称ではないものは、メッシュを展開する前にミラー（Mirror）モディファイアーを［適用］し、鏡像を編集可能なメッシュに変換する必要があります。

ここでは、眼球のオブジェクト**“eye”**と前髪のオブジェクト**“hair_front”**のミラー（Mirror）モディファイアーを適用します。

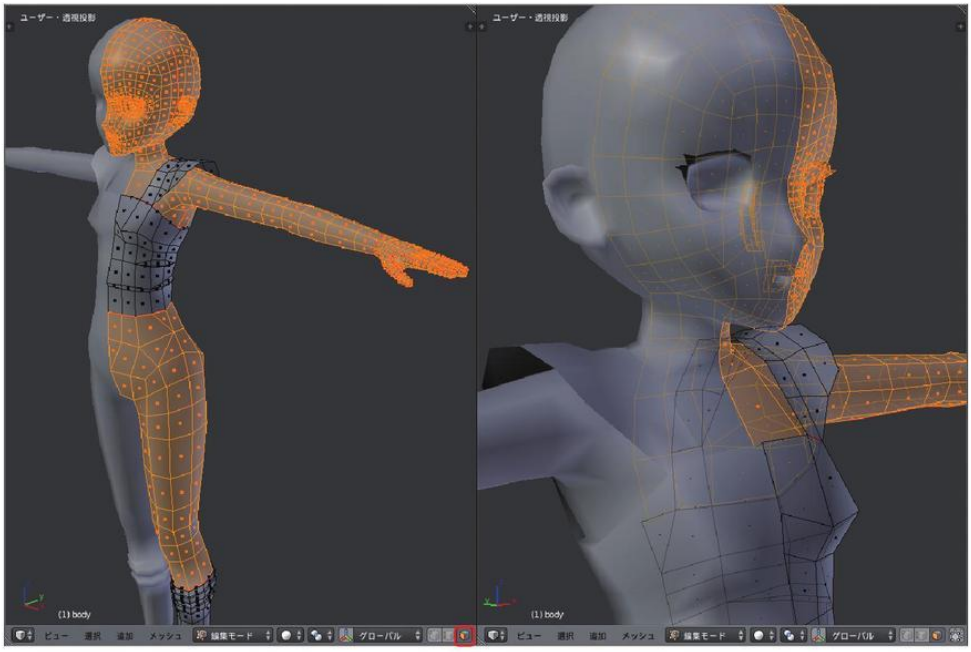


UV展開とメッシュの編集

各オブジェクトごとにメッシュの展開を行います。まずはボディのメッシュを展開します。
“body” を選択し、3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択してオブジェクトモードから編集モードに切り替えます。

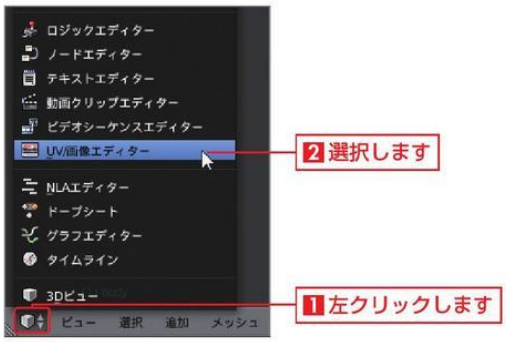
01 3Dビューヘッダの■を左クリックして面選択モードに切り替えます。
衣装以外のボディのメッシュを選択します。マウスカーソルを合わせてLキーを押すと、シームで区切られているメッシュごとに選択することができます。口の中など見えない部分も忘れずに選択しましょう。

⚠**マウスカーソルを合わせてLキーを押す選択方法が機能するのは、面選択モードのみです。**

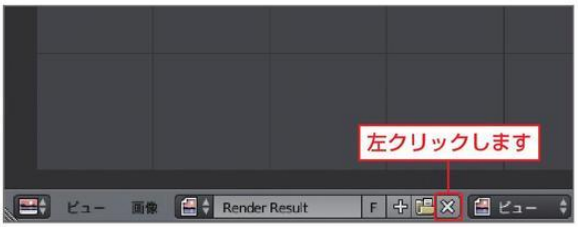


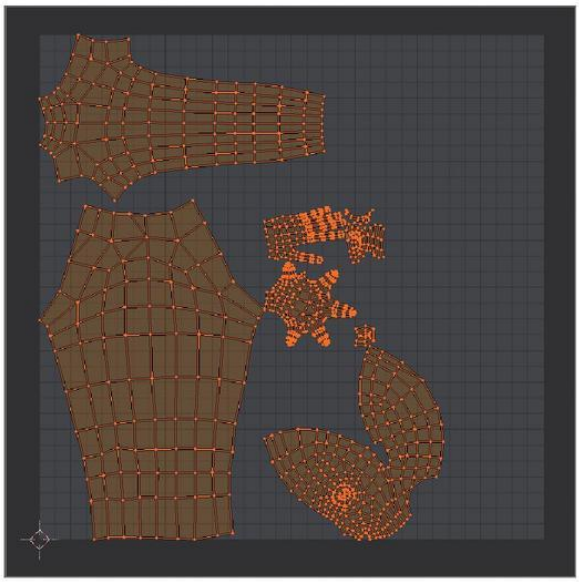
02 3Dビューヘッダの［メッシュ］から［UV展開］（Uキー）→［展開］を選択します。

03 3Dビューヘッダの「エディタータイプ」メニューから［UV/画像エディター］を選択して画面を切り替えるとUVグリッドが表示され、展開されたメッシュが確認できます。
画面を分割すると、3DビューとUV/画像エディターを同時に表示できます。



04 もし、すでにレンダリングを行っている場合は、⊠を左クリックしてレンダリング画像（ブランクの場合もあります）を非表示にします。





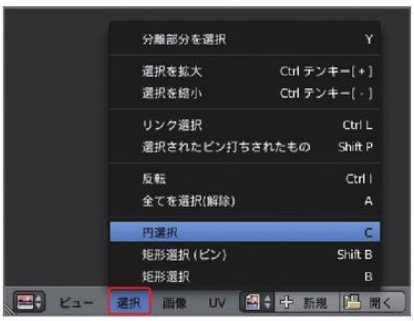
メッシュを編集する

UV展開されたメッシュを編集します。この後のテクスチャ画像を作成する際のことを考え、メッシュを直線に整列したり、水平垂直に角度を合わせたりします。

操作は、3Dビューでのメッシュ編集と基本的に同じです。

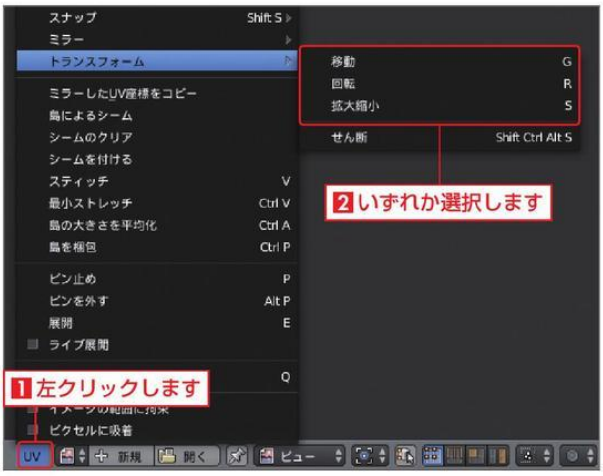
選択は右クリックで行います。Shiftキーを押しながら右クリックすると複数選択できます。

UV/画像エディターのヘッダにある［選択］から［円選択］（Cキー）や［矩形選択］（Bキー）などが選択できます。

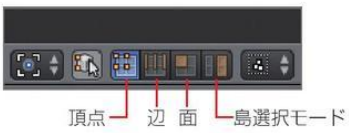


UV/画像エディターのヘッダにある［UV］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）、［回転］（Rキー）、［拡大縮小］（Sキー）を選択してマウスカーソルの移動で編集を行います。左クリックで実行、右クリックでキャンセルとなります。

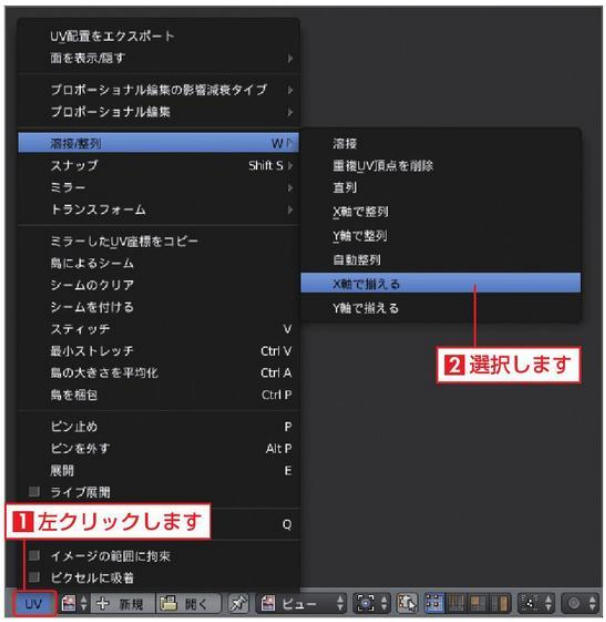
XYキーを押して、各軸方向に移動を制限することもできます。



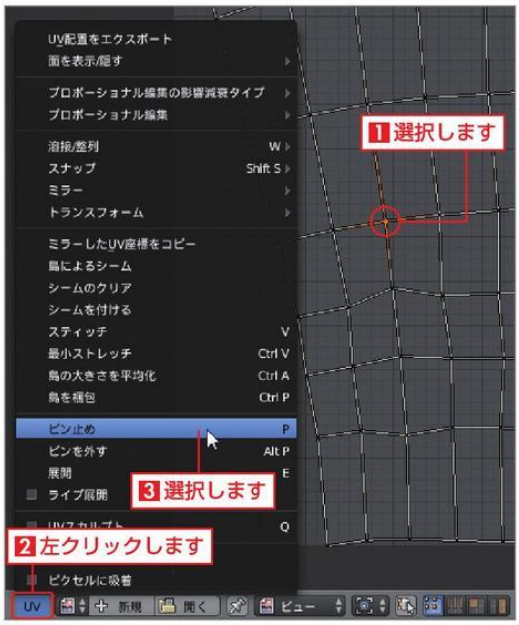
では、UV選択モードの切り替えを行います。3Dビューでの選択モード切り替えと同様に、左から［頂点］［辺］［面］となります。一番右にあるは島選択モードで、繋がったメッシュを1つの塊として扱います。

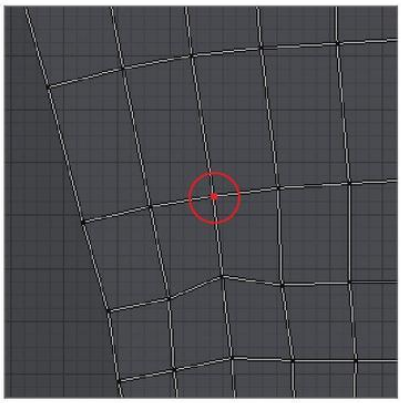


複数の頂点を選択し、UV/画像エディターのヘッダにある［UV］から［溶接/整列］（Wキー）→［X軸で揃える］、［Y軸で揃える］を選択すると、それぞれ縦一列、横一列に整列できます。



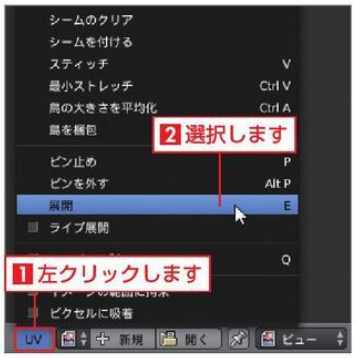
頂点を選択して、UV/画像エディターのヘッダにある［UV］から［ピン止め］（Pキー）を選択するとピン止めされます。ピン止めを設定した頂点は赤色に表示され、位置が固定されます。そのため、再度［UV展開］を行っても反映されずに、その位置に固定されたままの状態になります。ただし、移動など手動で編集を行うことは可能です。





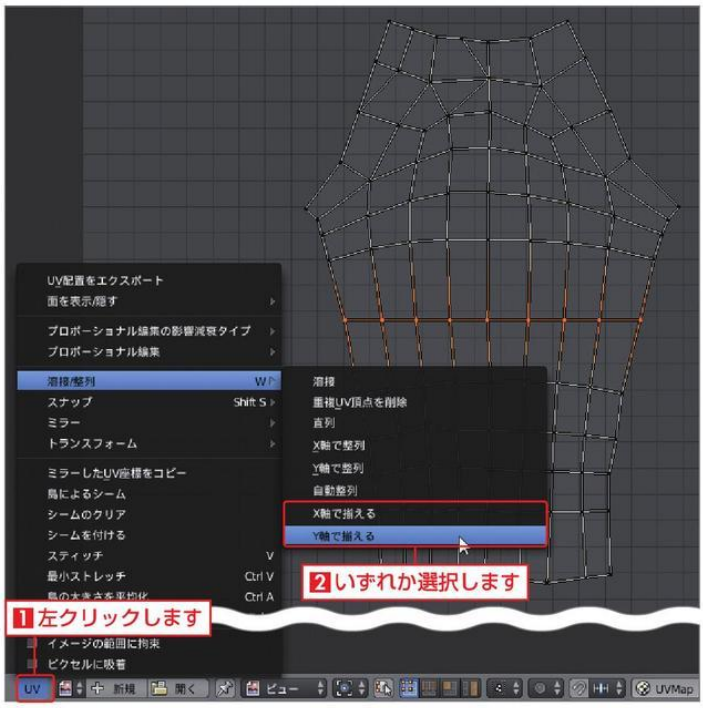
再度［UV展開］を行う場合、UV/画像エディターでも操作が可能です。

UV/画像エディターのヘッダにある［UV］から［展開］（Eキー）を選択すると再度、展開されます。



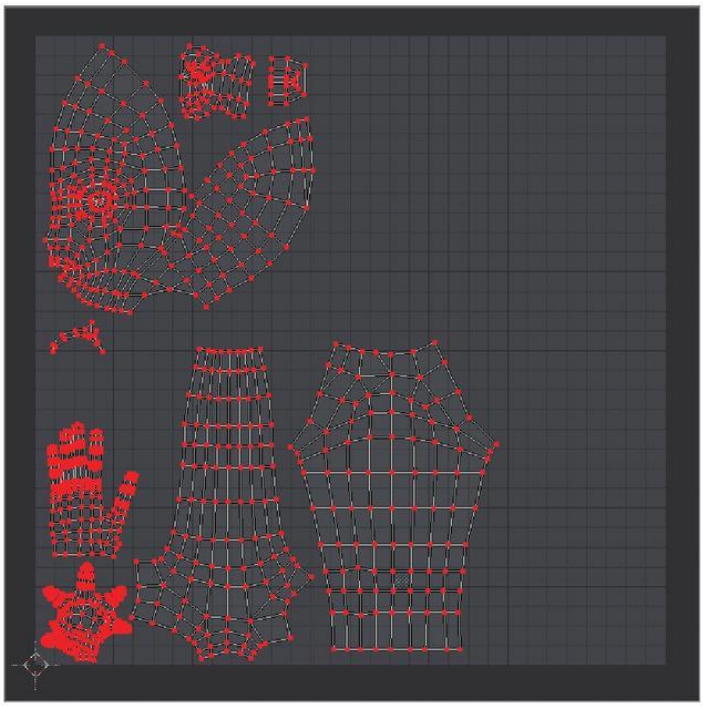
編集が完了した部分からピン止めしていき、その他の部分は再度［UV展開］を行ってメッシュ全体のバランスを取りながら、徐々に編集が完了してピン止めしたメッシュを増やしていきます。

テクスチャ画像を作成する際に直線で描きたい部分などは、UV/画像エディターのヘッダにある［UV］から［溶接/整列］（Wキー）→［X軸で揃える］、［Y軸で揃える］で一列に整列するようにしましょう。



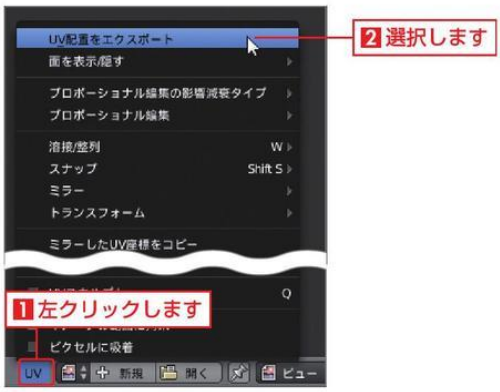
ボディのUV展開は、髪の毛と眼球をまとめた状態でテクスチャ画像を作成するので、それらのスペースを空けておきます。

メッシュの編集が完了したら、誤って再度［UV展開］を行っても問題ないように、UV/画像エディターのヘッダにある［選択］から［全てを選択（解除）］（Aキー）で全てのメッシュを選択し、UV/画像エディターのヘッダにある［UV］から［ピン止め］（Pキー）を選択して全てのメッシュをピン止めしておきます。



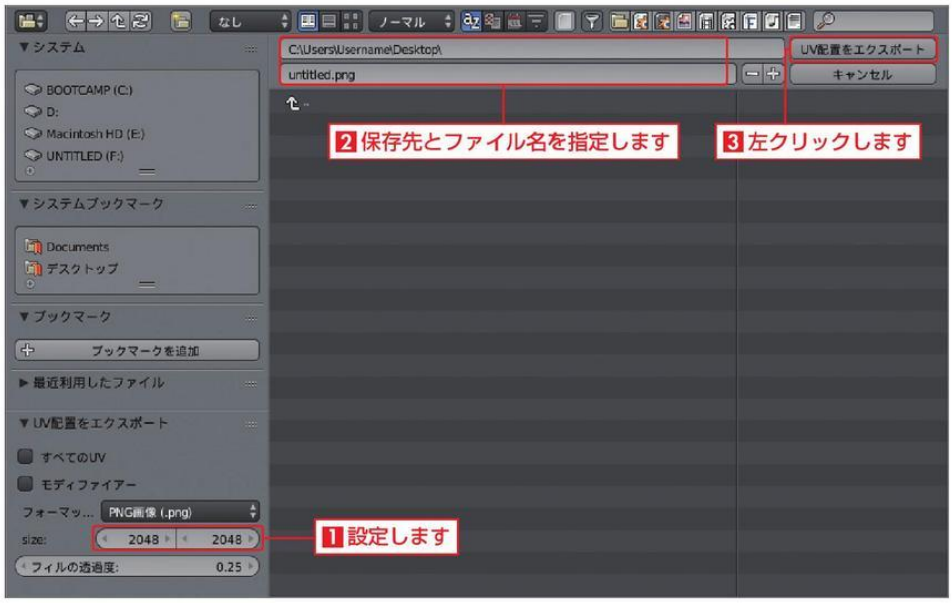
編集が完了したメッシュのワイヤーフレームを、テクスチャ画像の作成のために書き出します。

UV/画像エディターのヘッダにある［UV］から［UV配置をエクスポート］を選択します。



画面が切り替わるので、左下の「UV配置をエクスポート」パネルでピクセル数を設定します。ピクセル数は、作成するテクスチャ画像に合わせます。ここでは、**“2048”** ピクセルに設定します。

保存先とファイル名を指定して、［UV配置をエクスポート］を左クリックして書き出しを実行します。

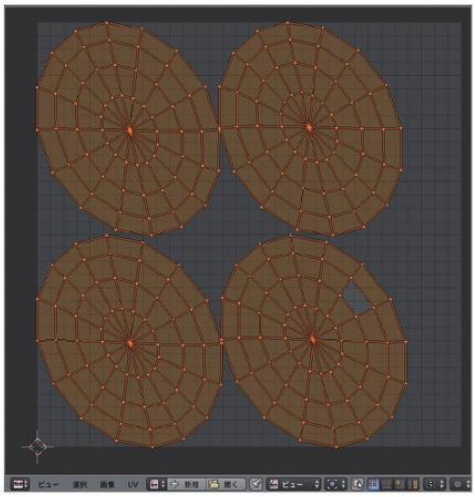


眼球のオブジェクトを展開する

続いて、眼球のオブジェクト **“eye”** を展開します。

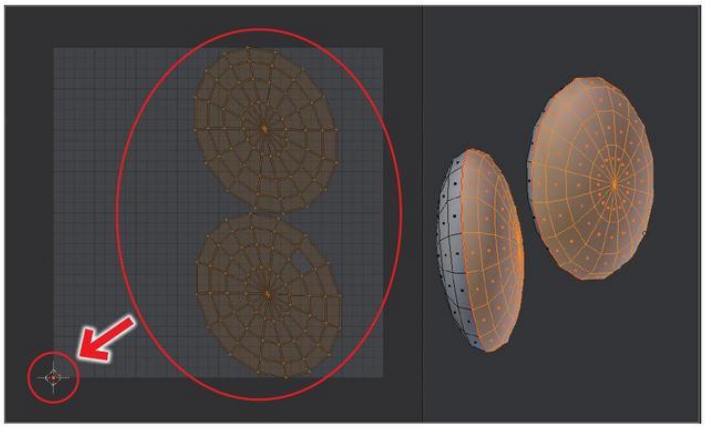
“eye” を選択して編集モードに切り替え、全てのメッシュを選択します。3Dビューヘッダの［メッシュ］から［UV展開］（U キー）→［展開］を選択します。

3Dビューヘッダの「エディタータイプ」メニューから［UV/画像エディター］を選択して画面を切り替えます。



眼球の裏側は展開不要なので、UV/画像エディターのヘッダにある［UV］から［トランスフォーム］→［拡大縮小］（S キー）で最小まで縮小し、［UV］から［トランスフォーム］→［移動］（G キー）で画面端に移動してUV/画像エディターのヘッダにある［UV］から［ピン止め］（P キー）でピン止めしておきます。

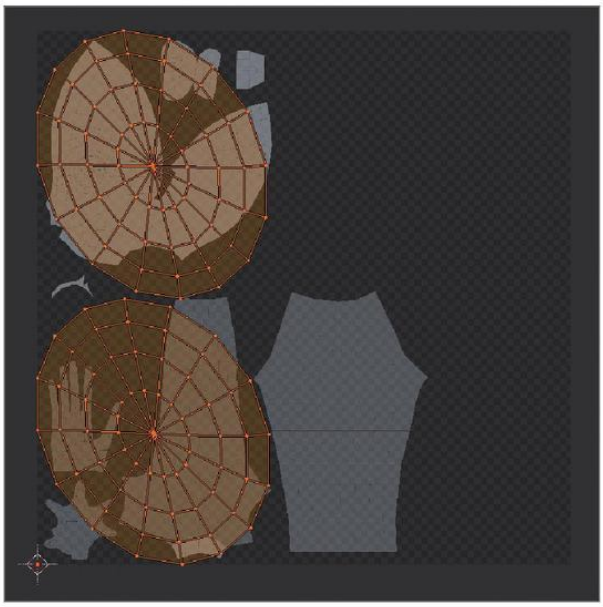
⚠眼球の表側／裏側の判断がつかない場合は、事前に3Dビューで眼球の裏側のメッシュのみを選択します。



眼球の表側のメッシュは、ボディと髪の毛をまとめた状態でテクスチャ画像を作成するので、すでに展開が完了しているボディのメッシュの配置されている位置を避ける必要があります。

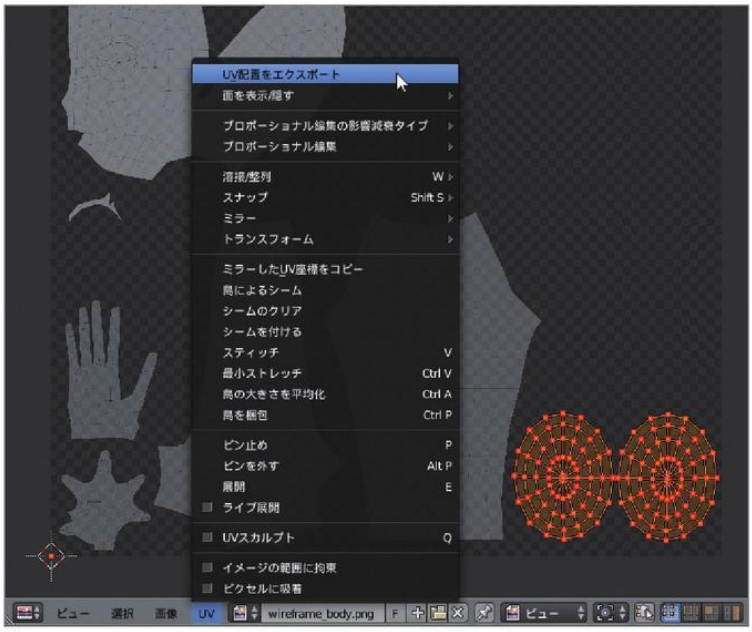
そこで、すでに書き出したボディのワイヤーフレーム画像を読み込み、それを目安に編集を行います。

UV/画像エディターのヘッダにある［開く］を左クリックしてボディのメッシュのワイヤーフレーム画像を読み込むと、UV/画像エディターの背景に表示されます。



編集が完了したら、ボディと同様にすべてのメッシュをピン止めして、ワイヤーフレームを書き出します。

書き出した眼球のワイヤーフレームは、画像編集ソフトでボディのワイヤーフレームと合成しておきます。

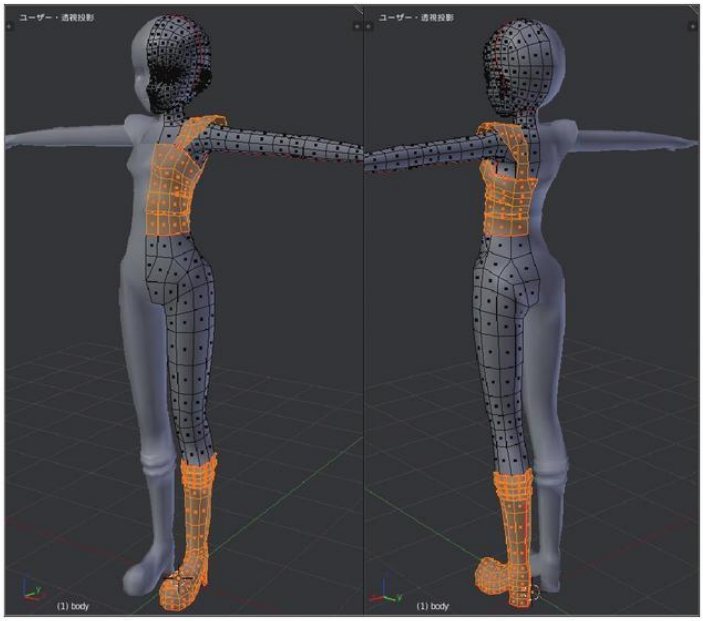


同様に、頭部髪の毛のオブジェクト“hair”、前髪のオブジェクト“hair_front”、ツインテールのオブジェクト“hair_tail”もそれぞれUV展開します。

衣装のメッシュを展開する

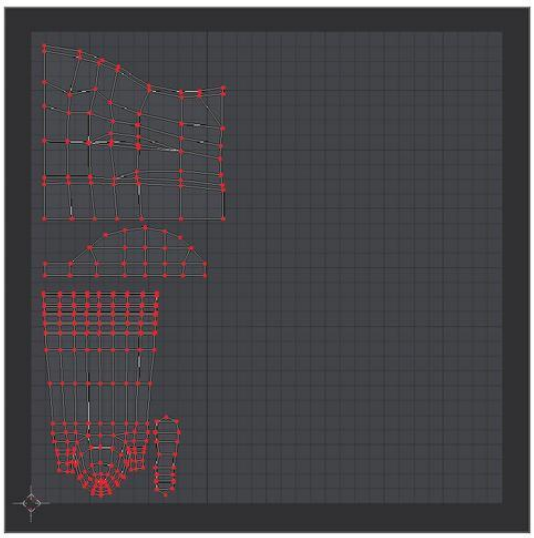
"body" を選択して編集モードに切り替え、面選択モードでボディ以外の衣装のメッシュを選択します。

3Dビューヘッダの［メッシュ］から［UV展開］（Uキー）→［展開］を選択し、3Dビューヘッダの「エディタータイプ」メニューから［UV/画像エディター］を選択して画面を切り替えます。

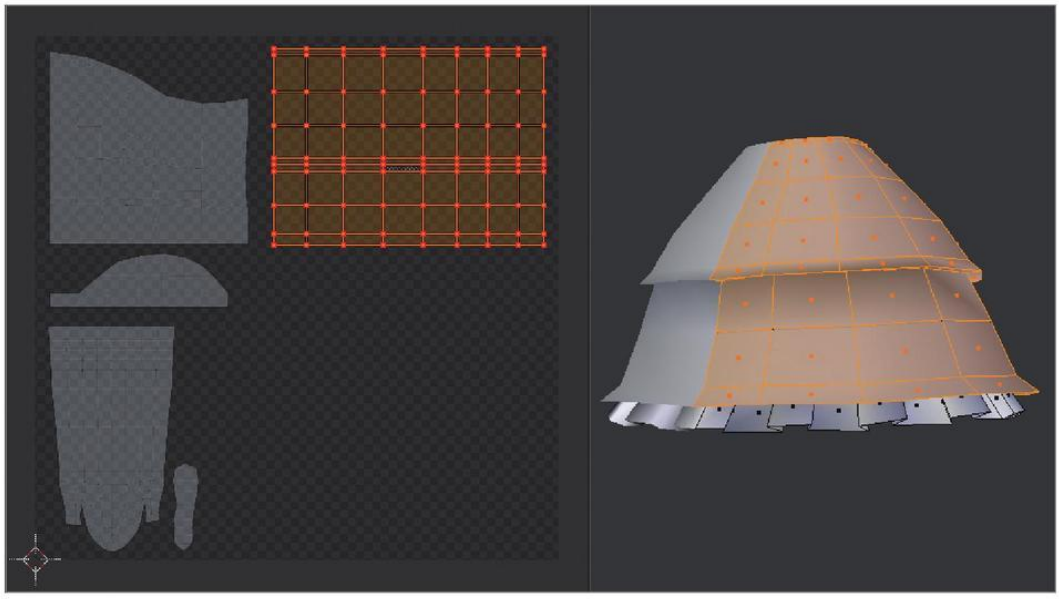


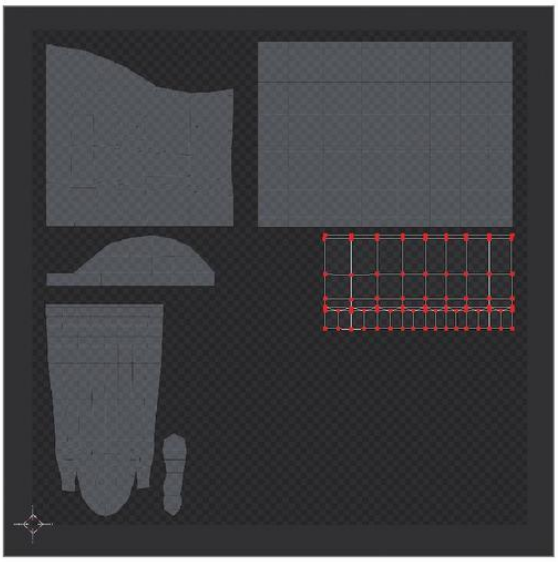
衣装のUV展開は、スカート、オーバースカート、リストバンドをまとめた状態でテクスチャ画像を作成するので、それらのスペースを空けておきます。

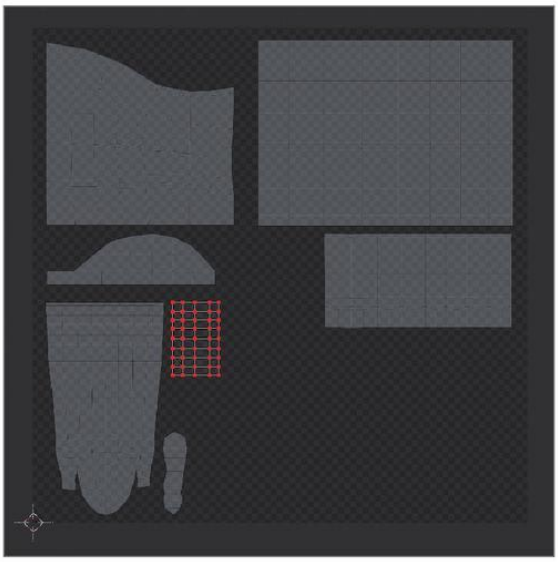
編集が完了したら、メッシュをピン止めしてワイヤーフレームを書き出します。



スカート（パニエを除く）、オーバースカート、リストバンドもそれぞれUV展開します。編集の際は、ワイヤーフレーム画像を読み込み、それを目安にその他のメッシュの位置を避けて配置するようにします。





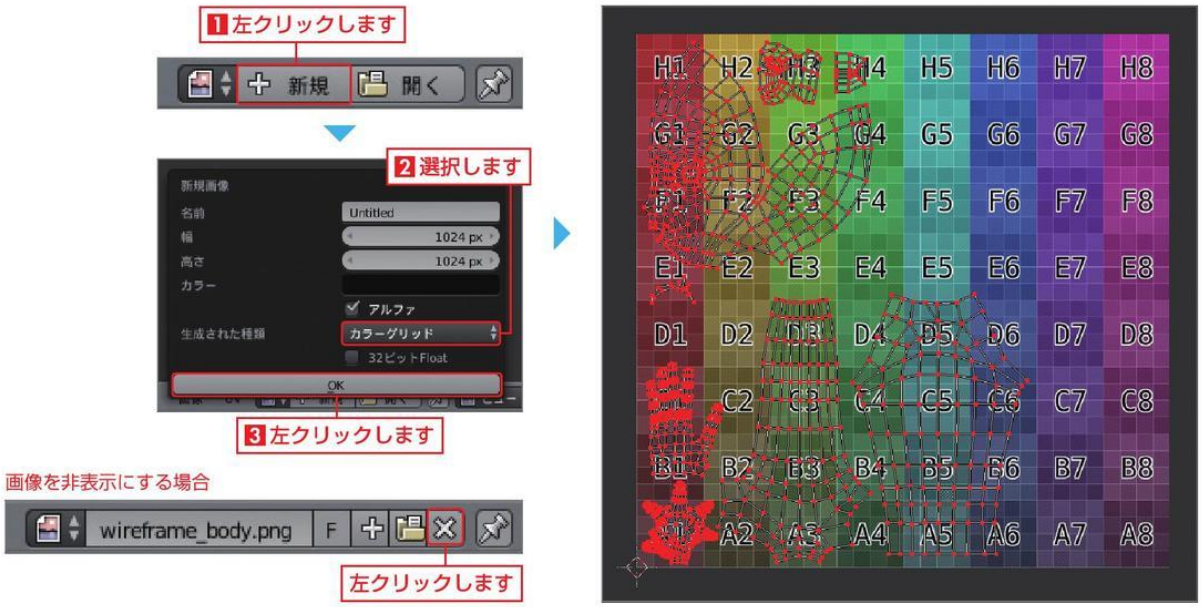


カラーグリッドによるUV展開の確認

ひと通りUV展開が完了したら、グリッド状のテスト用画像を貼り付けて、歪みなどがないか確認を行います。

UV/画像エディターのヘッダにある［新規］を左クリックし、［新規画像］ウィンドウの［カラーグリッド］を選択して、［OK］を左クリックします。

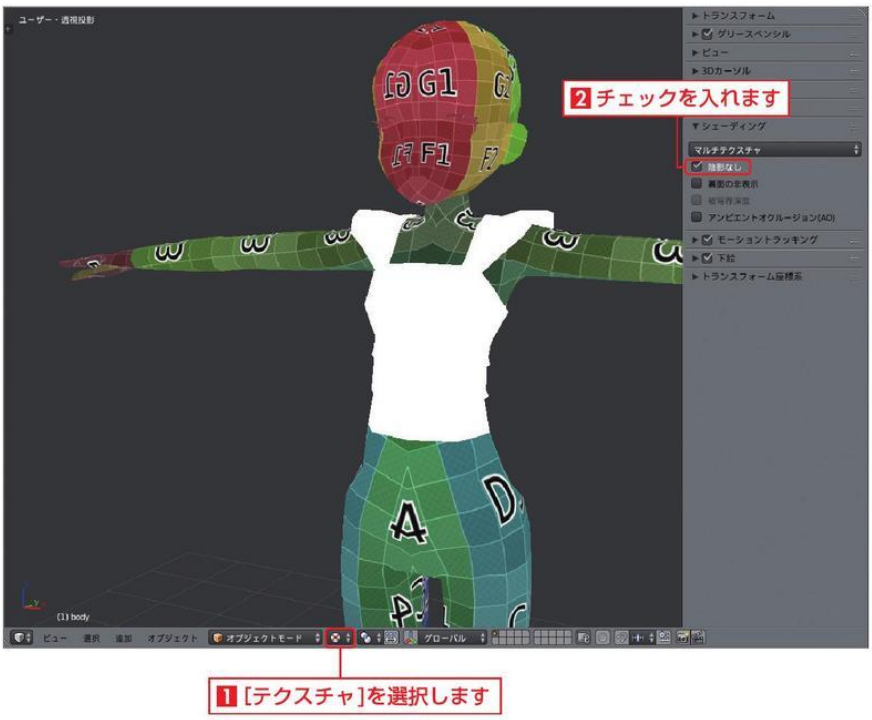
ワイヤーフレームなど別の画像が表示されている場合は、⊠を左クリックして非表示にします。



3Dビューヘッダ「シェーディング」メニューの［テクスチャ］を選択すると、グリッド画像が貼り付けられた状態で表示されます。

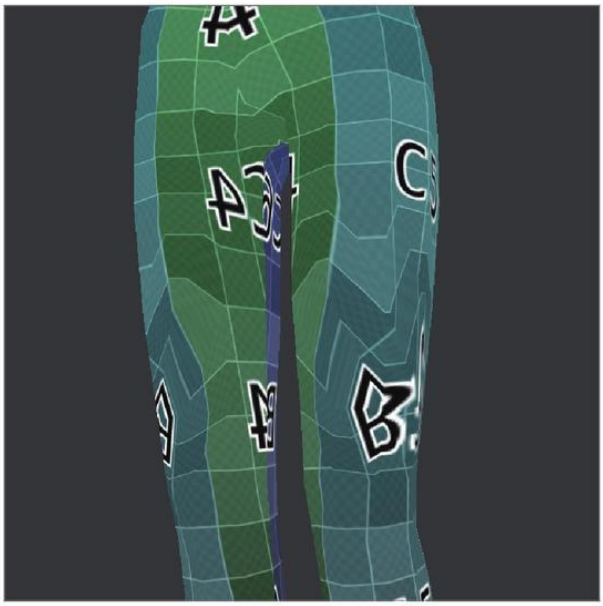
デフォルトでは、配置されているランプによる陰影が表示されます。そのため、光の届かない部分は暗くなり、グリッド画像が確認できない場合があります。

このような場合、「プロパティパネル」（Nキー）の「シェーディング」パネルの［陰影なし］にチェックを入れて有効にすると陰影が表示されなくなり、グリッド画像が確認しやすくなります。

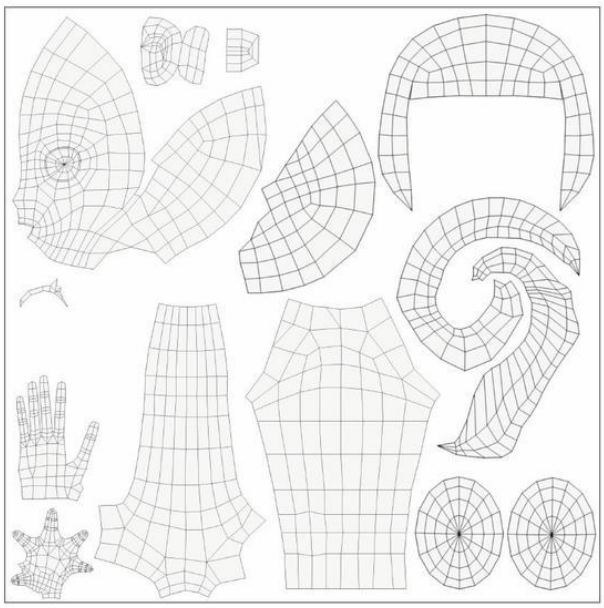


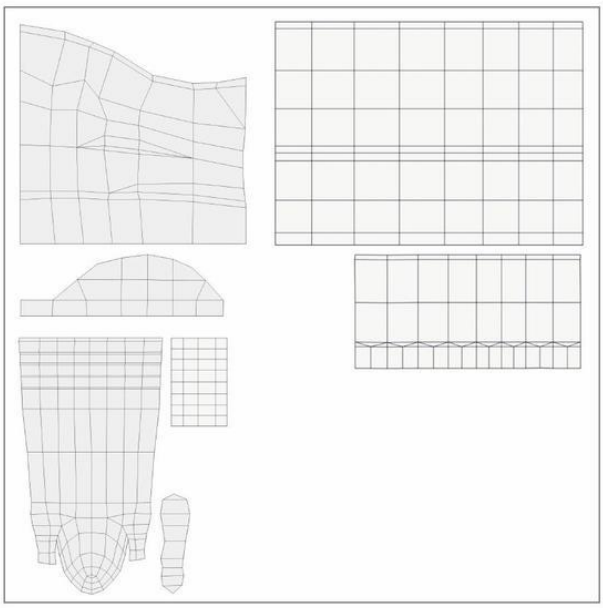
グリッドが極端に大きく表示されている部分は、テクスチャ画像が拡大されることになるので画像が粗くなる原因となります。また、グリッドが歪んでいると、この後、実際に貼り込むテクスチャ画像も、同様に歪んでしまいます。

このような場合は、3Dビューを確認しながらUV/画像エディターでメッシュを編集して修正しましょう。



編集を行った場合は、改めてワイヤーフレームを書き出し,書き出したワイヤーフレームを元に、画像編集ソフトを使用してテクスチャ画像を作成します。





POINT テクスチャとして貼り込む画像の解像度

作品のクオリティを考慮し、テクスチャ画像の解像度を高めに設定してしまいがちですが、解像度が高ければ容量も大きくなり処理も遅くなります。静止画の作品であれば1枚のレンダリングで済むのでさほど影響はありませんが、アニメーションやゲームなどのリアルタイムレンダリングでは、その積み重ねが大きく影響してしまうケースもあります。
作品の中での扱う大きさや重要度などを踏まえ、適切な解像度に設定するようにしましょう。
さらに、画像テクスチャの解像度は、512×512ピクセル、1024×1024ピクセル、2048×2048ピクセルなど2のn乗が処理効率が良いとされています。
また、512×512ピクセルを16枚使用するよりも、2048×2048ピクセルを1枚使用するほうが処理が早いとされています。
これらの点は、頭の片隅に入れておくとよいでしょう。

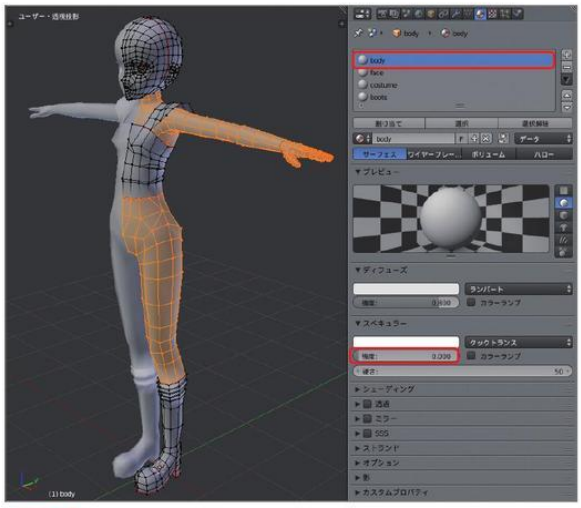
SECTION 5.3 テクスチャマッピング

マテリアルだけでは表現できない模様や柄などは、画像をテクスチャとしてオブジェクトに貼り付けます。また、模様や柄が描かれた画像を貼り付けるだけでなく、テクスチャを使って部分的に透明にしたり、くり抜いたりすることができます。

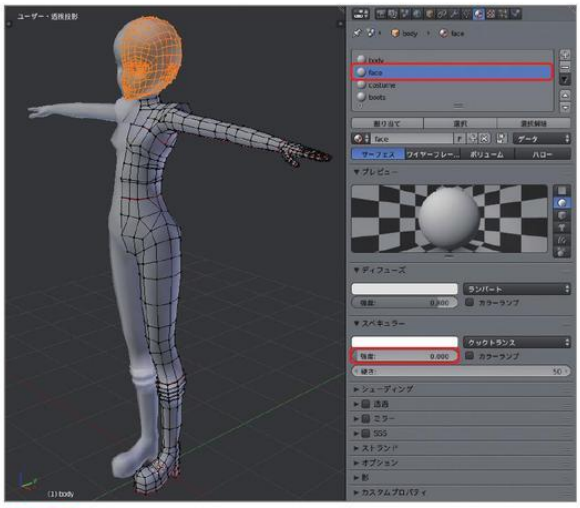
マテリアルの設定

テクスチャを貼り付けるためには、まずオブジェクトにマテリアルを設定する必要があります。

01 オブジェクト **"body"** は、**"body" "face" "costume" "boots"** の4つに分けてマテリアルを設定します。**"costume"** は、オブジェクト **"skirt"** に設定されているものを使用し、その他のマテリアルは新規で作成します。

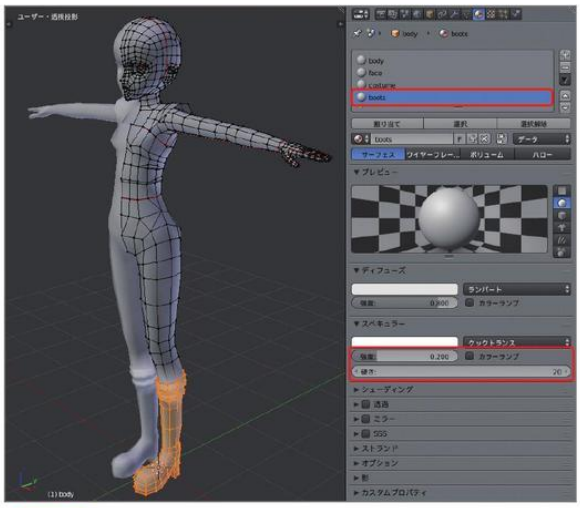


"body"



"face"

"costume"



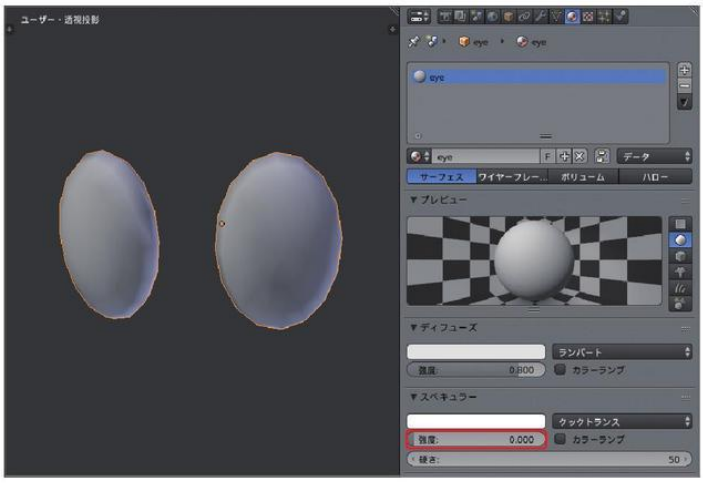
"boots"

今回、全身と衣装の2枚のテクスチャ画像を使用します。そのため、同一のオブジェクトでも部分的に貼り付けるテクスチャが異なる場合があるので、その際はマテリアルを分ける必要があります。

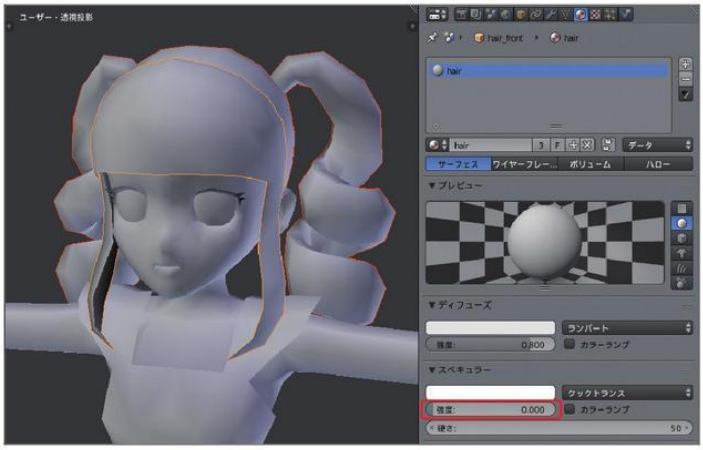
また、同じテクスチャを貼り付ける箇所でも部分的に光沢に変化をつける場合なども、マテリアルを分ける必要があります。

02 ディフューズはテクスチャを貼り付けるので、全てデフォルトのまま設定します。スペキュラーは、**"boots"** のみ［強度］を **"0.200"**、［硬さ］を **"20"** に設定します。その他のマテリアルは、［強度］を **"0.000"** に設定します。

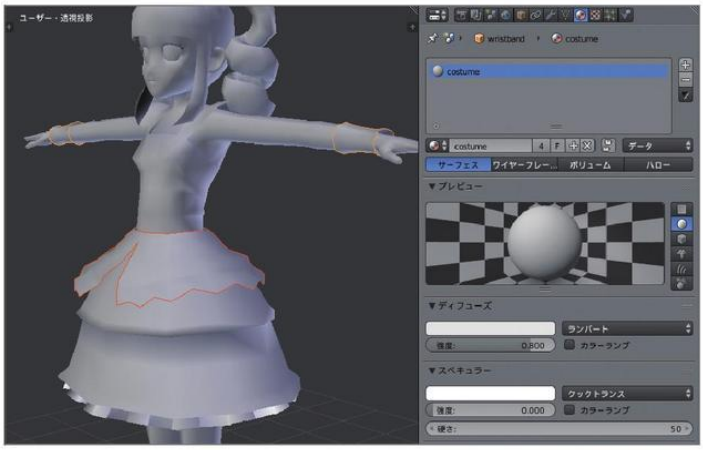
03 オブジェクト **"eye"** には、マテリアル **"eye"** を新規で設定します。
ディフューズは、デフォルトのまま設定します。スペキュラーは、［強度］を **"0.000"** に設定します。



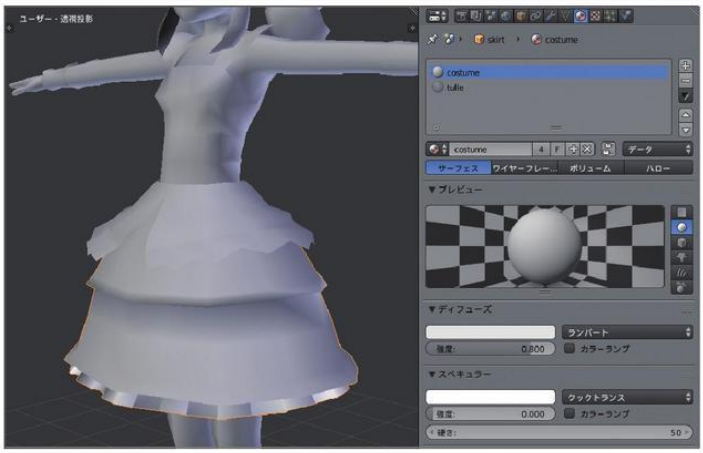
04 オブジェクト **"hair" "hair_front" "hair_tail"** には、同一のマテリアル **"hair"** を新規で設定します。
ディフューズは、デフォルトのまま設定します。スペキュラーは、［強度］を **"0.000"** に設定します。



05 オブジェクト **"overskirt"**、**"wrist band"** には、オブジェクト **"skirt"** に設定されている **"costume"** を使用します。



06 オブジェクト **"skirt"** は、すでに設定されている **"costume"** をそのまま使用します。



カラーマップの設定

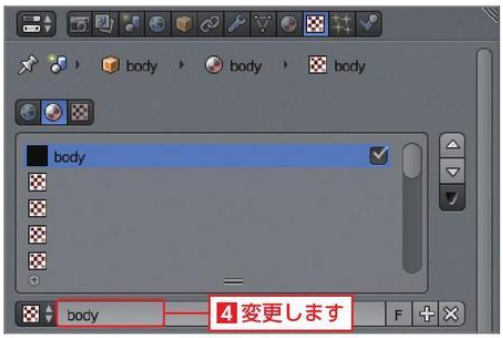
UV展開を元に作成した画像を、テクスチャとして貼り付けるUVマッピングを行います。使用するテクスチャは、サンプルデータに収録の「**body.png**（全身のテクスチャ）」と「**costume.png**（衣装のテクスチャ）」の2枚の画像ファイルです。

全身のテクスチャ

衣装のテクスチャ

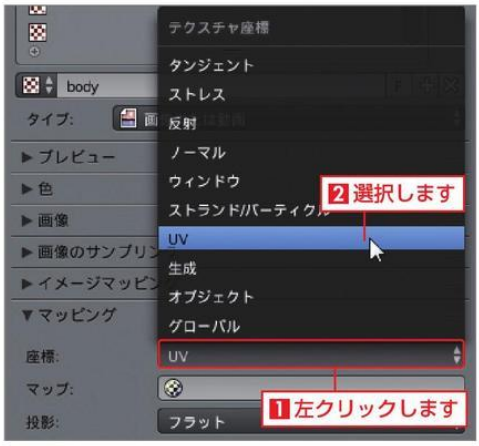
01 オブジェクト **"body"** のマテリアル **"body"** から設定を行います。
オブジェクトモードでオブジェクト **"body"** を選択し、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。マテリアル **"body"** を選択します。

02 プロパティエディターのヘッダにある を左クリックし、 が選択されていることを確認します。
［新規］を左クリックしてテクスチャを作成し、テクスチャ名を左クリックして **"body"** に変更します。

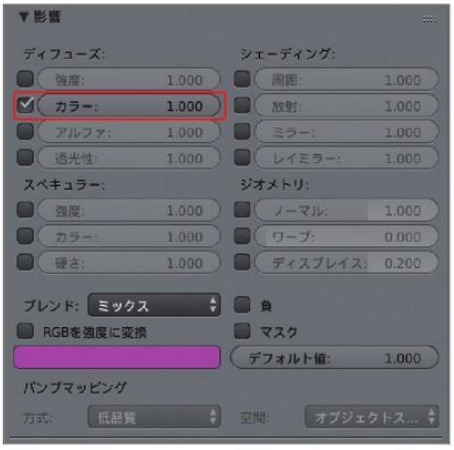


03 「タイプ」メニューから［画像または動画］を選択し、「画像」パネルの［開く］を左クリックして全身のテクスチャ画像を読み込みます。

04 「マッピング」パネルの「座標」メニューから［UV］を選択します。

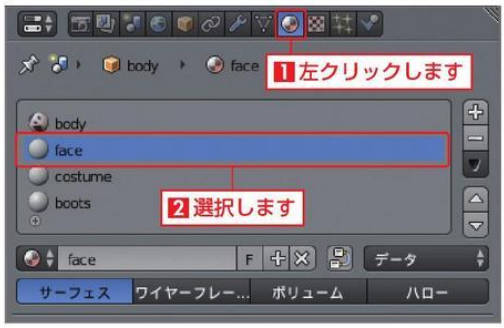


05 「影響」パネルの［ディフューズ：カラー］が有効になっていることを確認します。カラーマップとして貼り付けた画像の絵柄がオブジェクトの表面に表示するようになります。

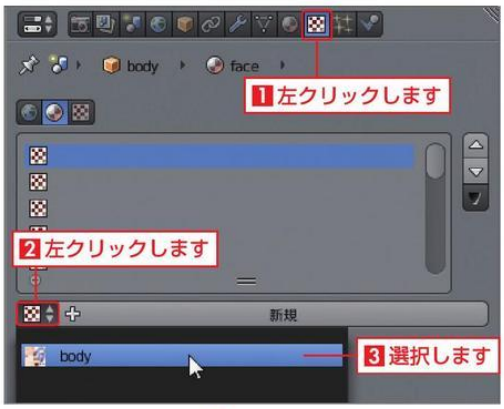


レンダリング見本

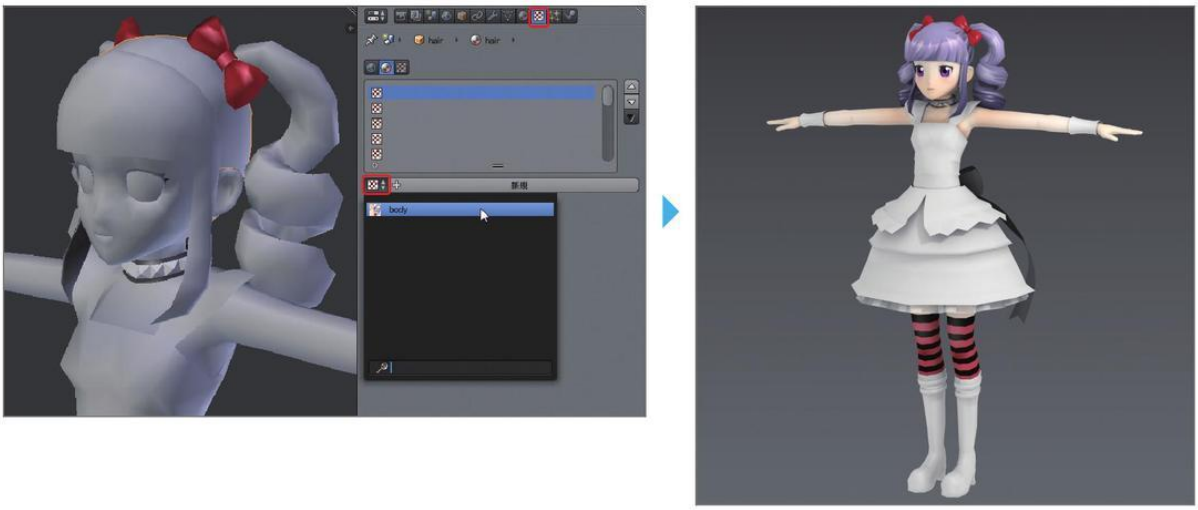
06 オブジェクト **"body"** のマテリアル **"face"** にも、全身のテクスチャ画像を貼り付けます。プロパティエディターのヘッダにある を左クリックし、マテリアル **"face"** を選択します。



07 プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。［新規］の左側にある から既存のテクスチャ **"body"** を読み込めば設定完了です。



08 オブジェクト **"eye"** のマテリアル **"eye"**、オブジェクト **"hair"** のマテリアル **"hair"** にも全身のテクスチャ画像を貼り付けます。



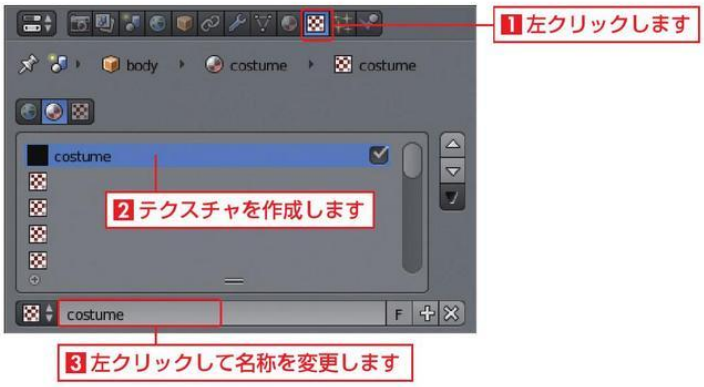
マテリアル“hair”が設定されている前髪、ツインテールにも同時に反映されます。

衣装のテクスチャ画像を貼り付ける

次に、衣装のテクスチャ画像を貼り付けます。

01 オブジェクト“body”を選択し、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。
マテリアル“costume”を選択します。

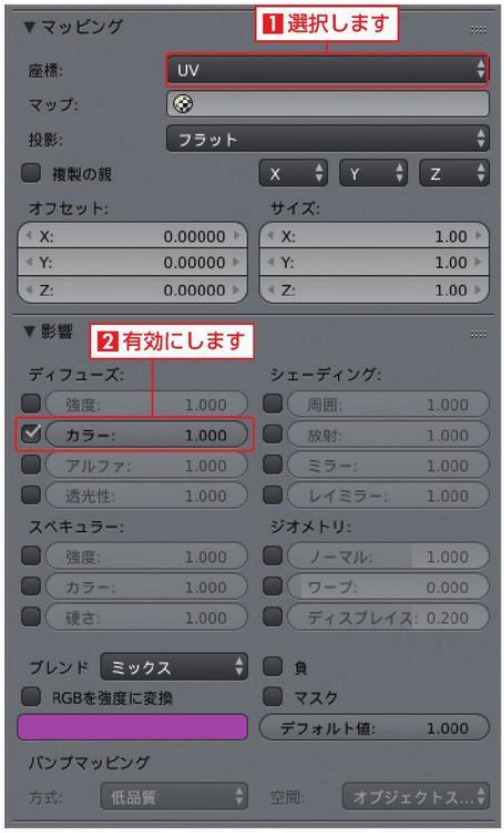
02 プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。［新規］を左クリックしてテクスチャを作成し、テクスチャ名を左クリックして“costume”に変更します。



03 「タイプ」メニューから［画像または動画］を選択し、「画像」パネルの［開く］を左クリックして衣装のテクスチャ画像を読み込みます。

04 「プレビュー」パネルでは、テクスチャスロットで現在選択しているテクスチャがプレビューされます。
［テクスチャ］は、設定されているテクスチャが平面的に表示されます。
［マテリアル］は、右側で選択した形状にテクスチャを貼り込んだ場合の見本が表示されます。
［両方］は、［テクスチャ］と［マテリアル］の両方が同時に表示されます。

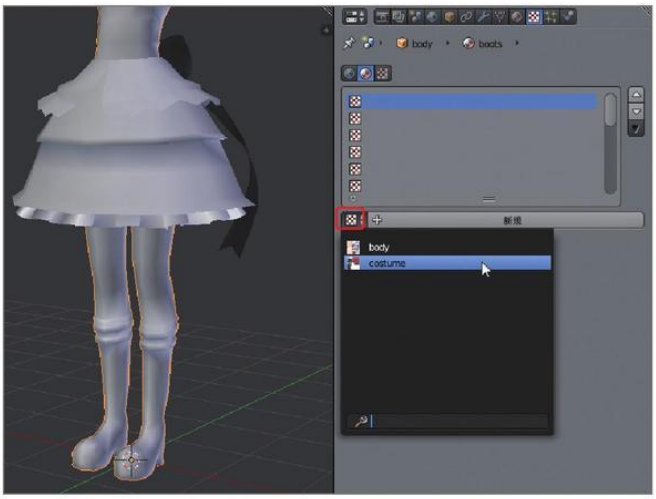
05 「マッピング」パネルの「座標」メニューから［UV］を選択します。
「影響」パネルの［ディフューズ：カラー］が有効になっていることを確認します。



レンダリング見本

06 マテリアル **"costume"** が設定されているスカート、オーバースカート、リストバンドにも同時に反映されます。

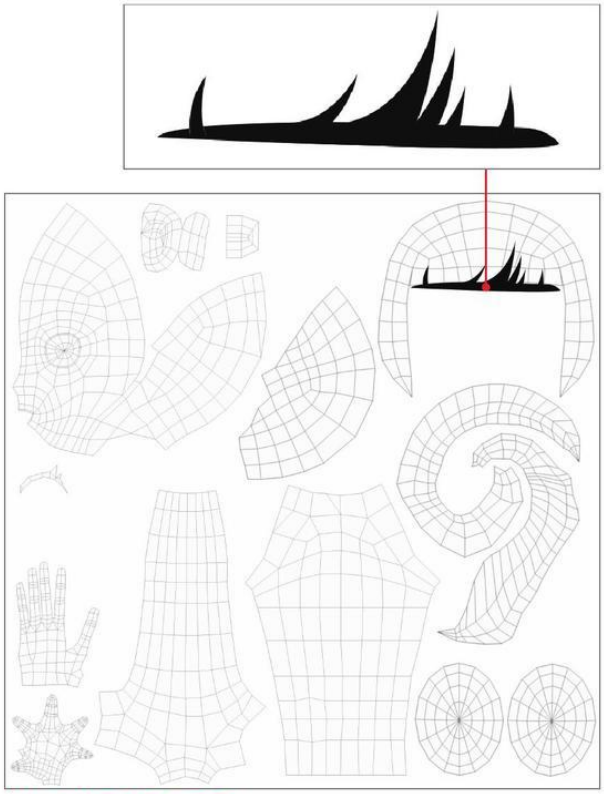
07 続けて、オブジェクト“**body**”のマテリアル“**boots**”にも衣装のテクスチャ画像を貼り付けます。



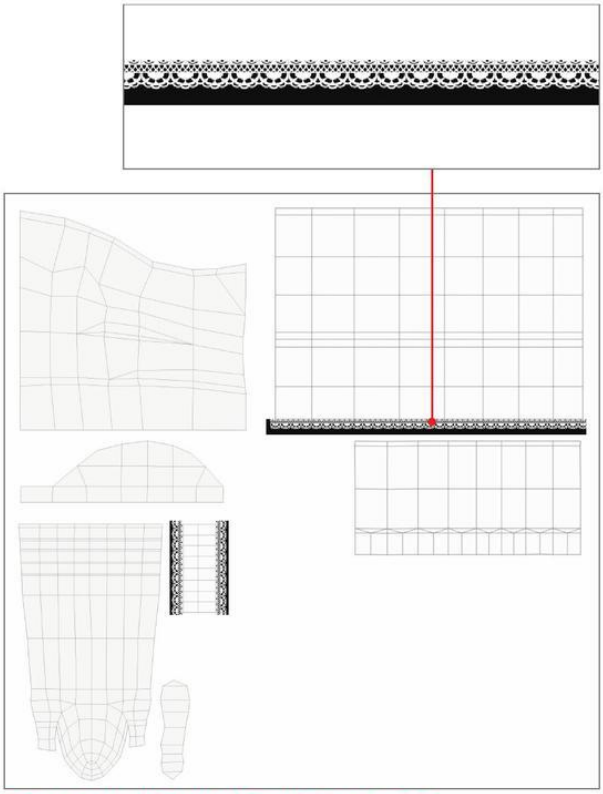
透過マップの設定

髪の毛の毛先などモデリングでは困難な細かい形状は、テクスチャを使って透過させることで表現します。

使用するテクスチャは、サンプルデータに収録の「**body_alpha.png**（透過用全身のテクスチャ）」と「**costume_alpha.png**（透過用衣装のテクスチャ）」の２枚の画像ファイルです。



前髪透過用の全身テクスチャ



スカートの裾、リストバンド透過用の衣装テクスチャ

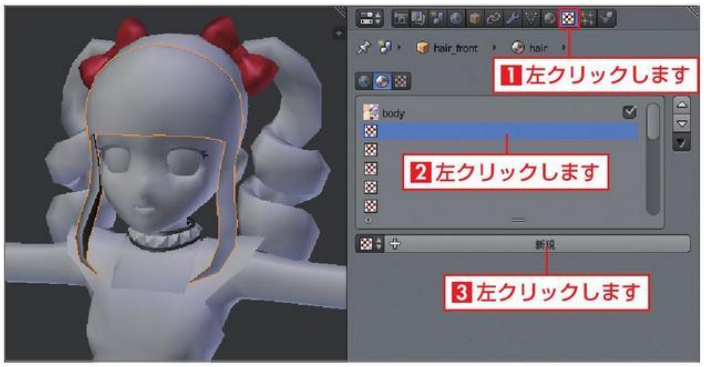
テクスチャ画像の黒色部分が透過されます（設定で反転することは可能です）。

⚠**実際使用するテクスチャ画像には、ワイヤーフレームは含まれません。**

前髪に透過マップを設定する

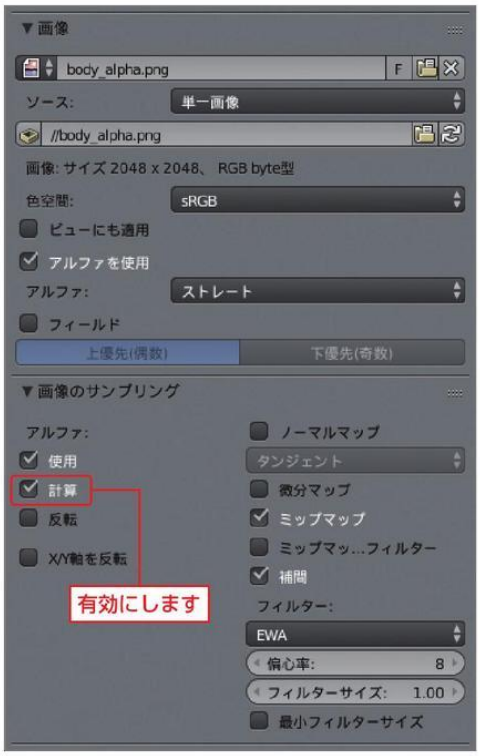
01 前髪のオブジェクト **"hair_front"** を選択し、プロパティエディターのヘッダにある▦を左クリックします。

02 すでにカラーマップが設定されているテクスチャ **"body"** 下のテクスチャスロットの空いている部分を左クリックし、[新規] を左クリックしてテクスチャを作成します。

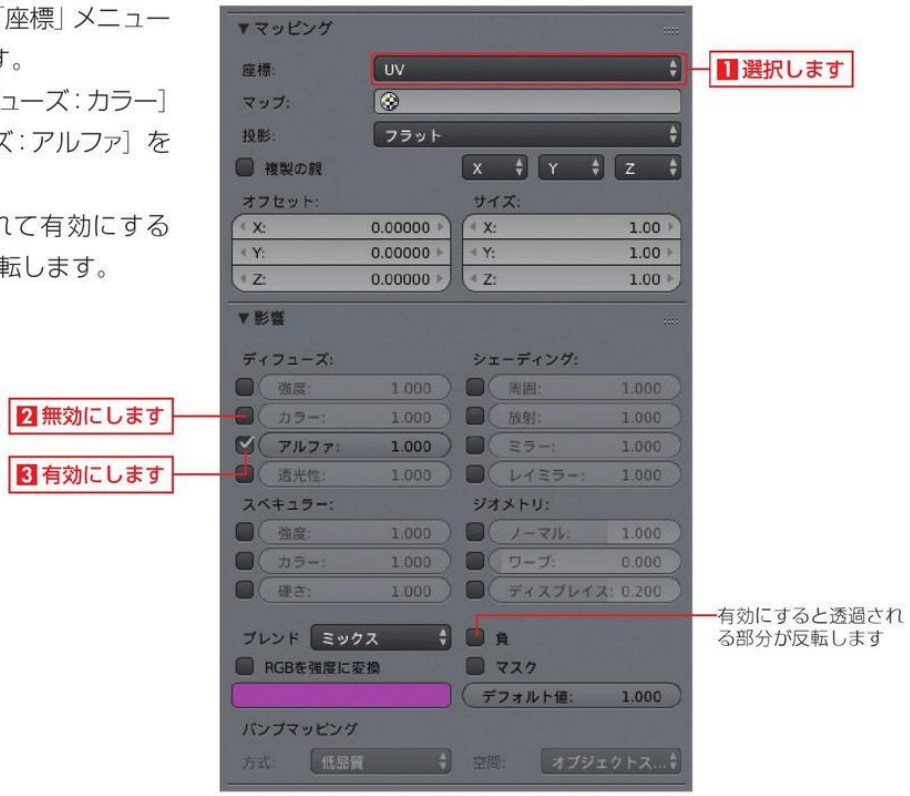


03 テクスチャ名を左クリックし、**"body_alpha"** に変更します。
「タイプ」メニューから [画像または動画] を選択し、「画像」パネルの [開く] を左クリックして前髪透過用の全身テクスチャ画像を読み込みます。

04 「画像のサンプリング」パネルの [アルファ：計算] にチェックを入れて有効にします。

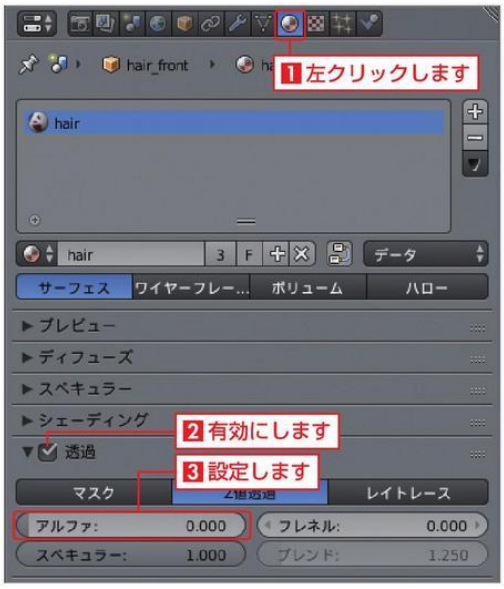


05 「マッピング」パネルの「座標」メニューから［UV］を選択します。
「影響」パネルの［ディフューズ：カラー］を無効にし、［ディフューズ：アルファ］を有効にします。
［負］にチェックを入れて有効にすると、透過される部分が反転します。



06 プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。「透過」パネルにチェックを入れて有効にし、［アルファ］を“0.000”に設定します。

07 レンダリング見本を見て分かる通り、前髪によってできる影が透過マップの形状が反映されないで、メッシュ形状の影になっています。



レンダリング見本

08 透過マップの形状が影に反映するように設定します。設定するのは前髪ではなく、影が受ける顔（ボディのオブジェクト）になります。
オブジェクト **"body"** のマテリアル **"face"** を選択します。
「影」パネルの［半透明影の受信］にチェックを入れて有効にすることで、透過マップの形状が反映されます。

レンダリング見本

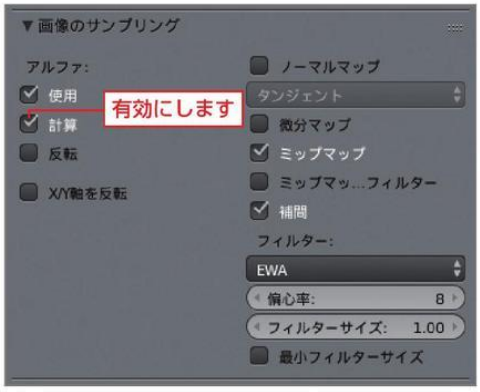
スカートに透過マップを設定する

01 スカートのオブジェクト **"skirt"** を選択してプロパティエディターのヘッダにある を左クリックし、マテリアル **"costume"** を選択します。

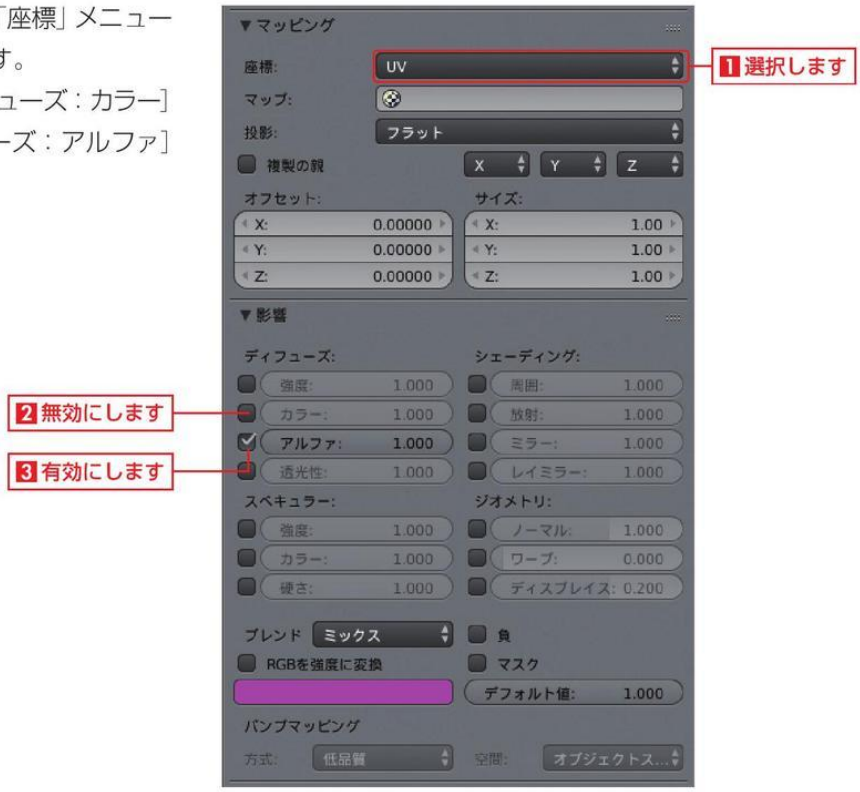
02 プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。
すでにカラーマップが設定されているテクスチャ **"costume"** 下のテクスチャスロットの空いている部分を左クリックし、［新規］を左クリックしてテクスチャを作成します。

03 テクスチャ名を左クリックして、**"costume_alpha"** に変更します。
「タイプ」メニューから［画像または動画］を選択し、「画像」パネルの［開く］を左クリックして、スカートの裾の透過用衣装テクスチャ画像を読み込みます。

04 「画像のサンプリング」パネルの［アルファ：計算］にチェックを入れて有効にします。



05 「マッピング」パネルの「座標」メニューから［UV］を選択します。
「影響」パネルの［ディフューズ：カラー］を無効にし、［ディフューズ：アルファ］を有効にします。



06 プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。「透過」パネルにチェックを入れて有効にし、［アルファ］を **"0.000"** に設定します。

07 オブジェクト **"body"** のマテリアル **"body"** を選択します。「影」パネルの［半透明影の受信］にチェックを入れて有効にします。

レンダリング見本

08 マテリアル **"costume"** が設定されているリストバンドにも、同時に反映されます。

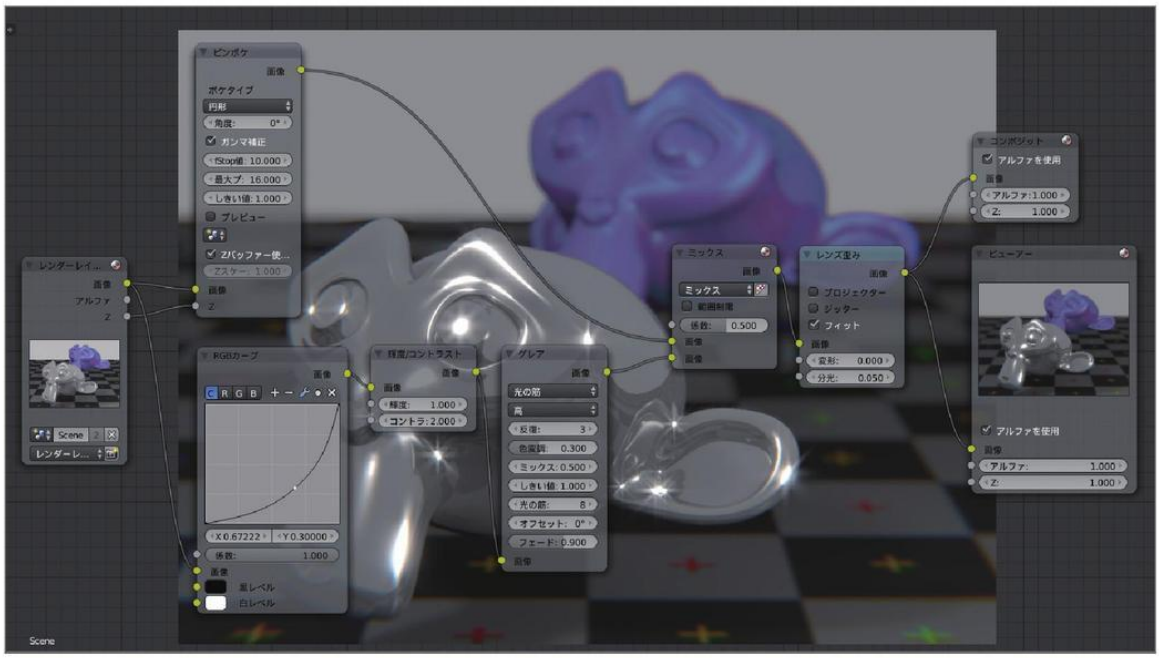
レンダリング見本

SECTION 5.4 ノード編集

色調補正やコントラスト調整、各種フィルタなど様々な役割を持ったノードといわれるブロックを繋ぎ合わせることで、通常の編集では困難な効果を実現できます。

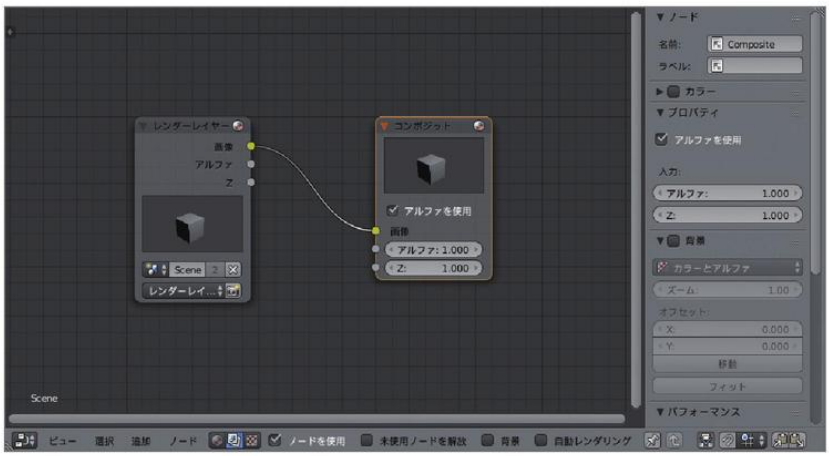
ノードの種類

ノードによる編集が行える要素は３種類あります。マテリアルの設定を行う**シェーダーノード**、レンダリング結果に対して設定を行う**コンポジットノード**、テクスチャの設定を行う**テクスチャノード**の３種類になります。



ノードエディター

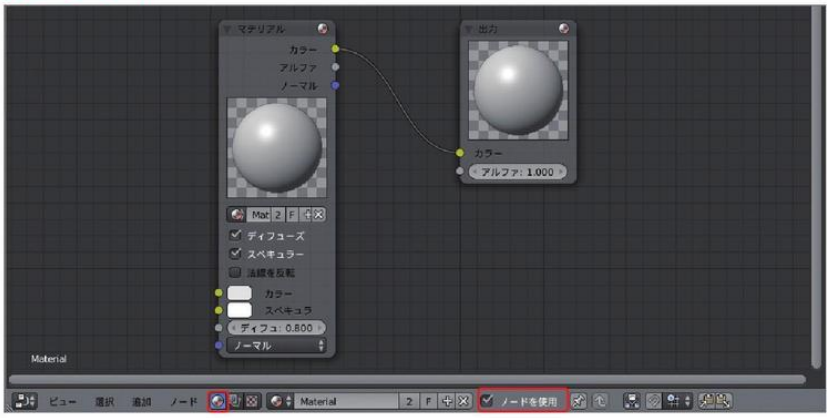
ノードの構築は、ノードエディターで行います。「エディタータイプ」メニューから［ノードエディター］を選択します。



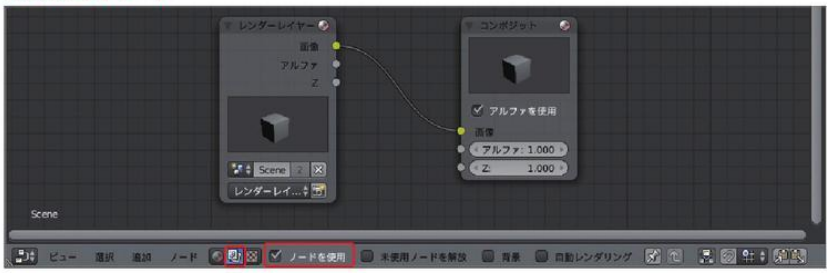
ヘッダの（シェーダーノード）、（コンポジットノード）、（テクスチャノード）でタイプの切り替えを行います。

［ノードを使用］にチェックを入れて有効にすると、ノードが機能して構築を行えるようになります。

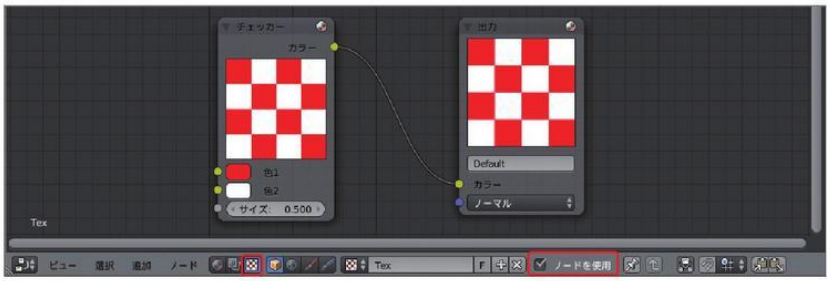
シェーダーノード



コンポジットノード



「マテリアル」ノード



ノードの追加／削除

ノードの追加は、ヘッダの［追加］（Shift＋Aキー）から行います。ノードの削除は、ノードをクリックで選択してノードエディターのヘッダにある［ノード］から［削除］（Xキー）を選択します。

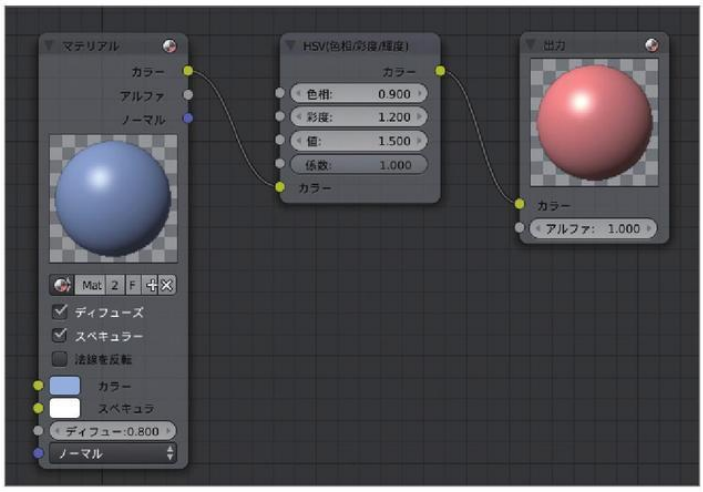
ノードの追加

ノードの削除

入力ソケットと出力ソケット

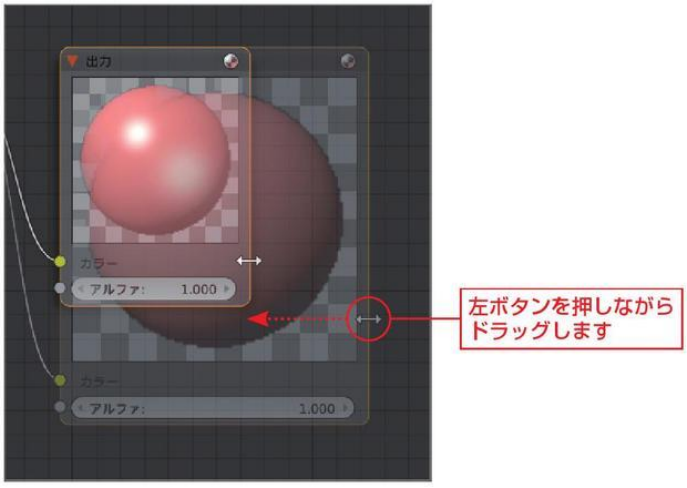
各ノードブロックの左側には入力ソケット、右側には出力ソケットが配置されており、これらのソケットを繋ぎ合わせてノードを構築していきます。

そのため、基本的には左から右に向かって構築していくことになります。



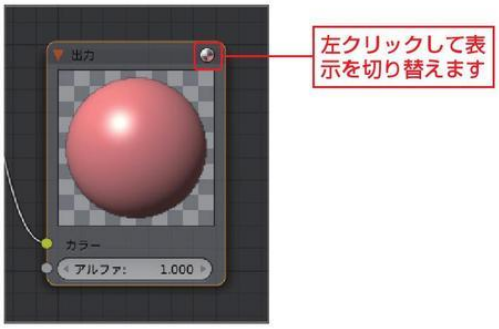
ノードブロックの表示サイズ

ノードブロックの左右にマウスカーソルを合わせると、カーソルが↔に変わります。この状態でマウス左ボタンを押しながらドラッグすると、ノードブロックの表示サイズを変更できます。



プレビューの表示／非表示

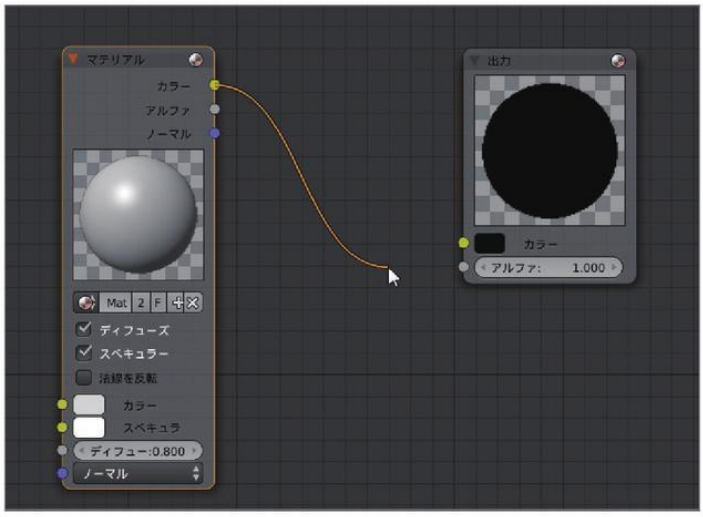
ノードブロック右上の●を左クリックすると、プレビューの表示／非表示を切り替えることができます。



ノードの接続

ノードの接続は、出力ソケットをマウス左ボタンを押しながらドラッグして入力ソケットでドロップします。入力ソケット側からでも同様に繋ぐことができます。

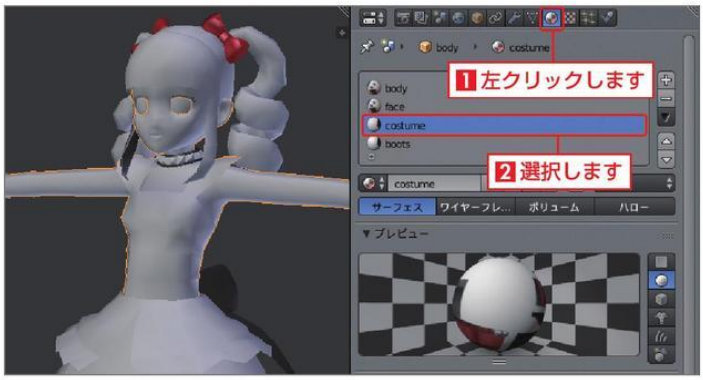
また、接続するノードをShiftキーを押しながらクリックで複数選択し、Fキーを押すと繋がります。接続可能なソケットが複数ある場合は、Fキーを押すたびに上から順に繋がっていきます。



シェーダーノードの設定

シェーダーノードを使って、輪郭を際立たせるハイライトを施したマテリアルの設定を行います。

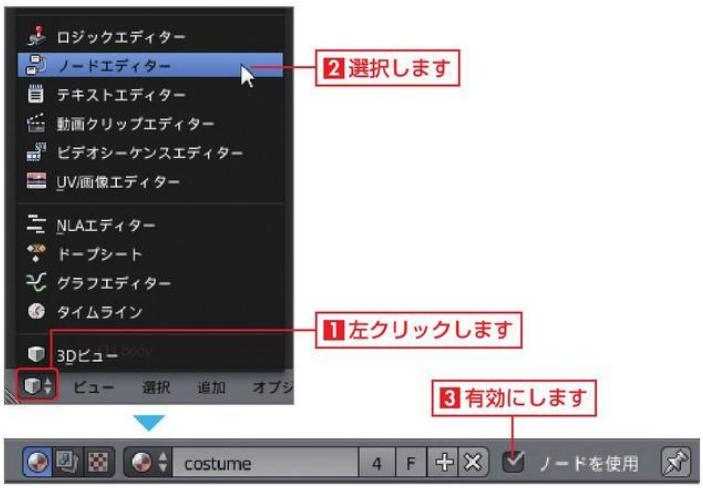
01 オブジェクトモードでオブジェクト“body”を選択し、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックしてマテリアル“costume”を選択します。



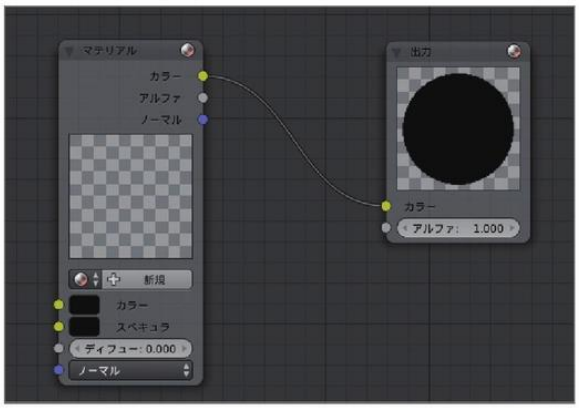
02 3Dビューヘッダの「エディタータイプ」メニューから［ノードエディター］を選択して画面を切り替えます。

03 ノードエディターのヘッダに“costume”が表示されていることを確認し、右側の［ノードを使用］にチェックを入れて有効にします。

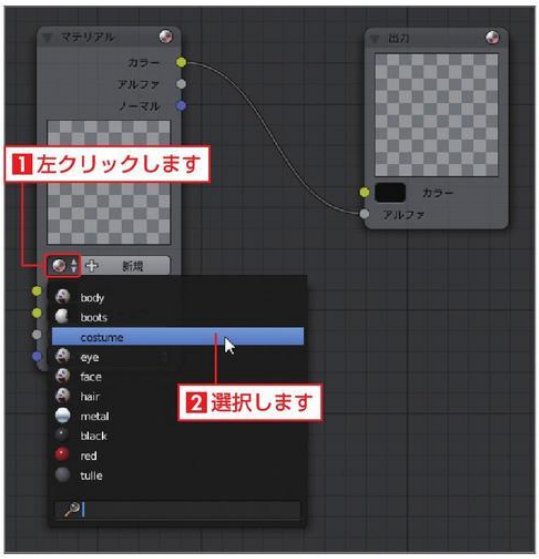
04 ［ノードを使用］を有効にすると、ノードエディターに「マテリアル」ノードと「出力」ノードが繋がった状態で表示されます。



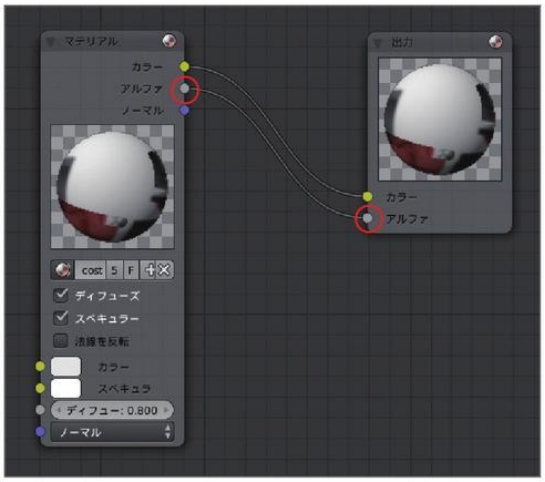
05 もし表示されない場合は、ノードエディターのヘッダにある［追加］（Shift＋Aキー）から［入力］→［マテリアル］と［追加］（Shift＋Aキー）から［出力］→［出力］で、「マテリアル」ノードと「出力」ノードを追加します。
続けて、「マテリアル」ノードのカラー出力ソケットをマウス左ボタンでドラッグして、「出力」ノードのカラー入力ソケットに繋ぎます。



06 「マテリアル」ノードの を左クリックして、**“costume”** を読み込みます。



07 **“costume”** では、透過マップが設定されておりマテリアルの［透過］が有効になっています。その場合、「マテリアル」ノードのアルファ出力ソケットと「出力」ノードのアルファ入力ソケットを繋ぐ必要があります。

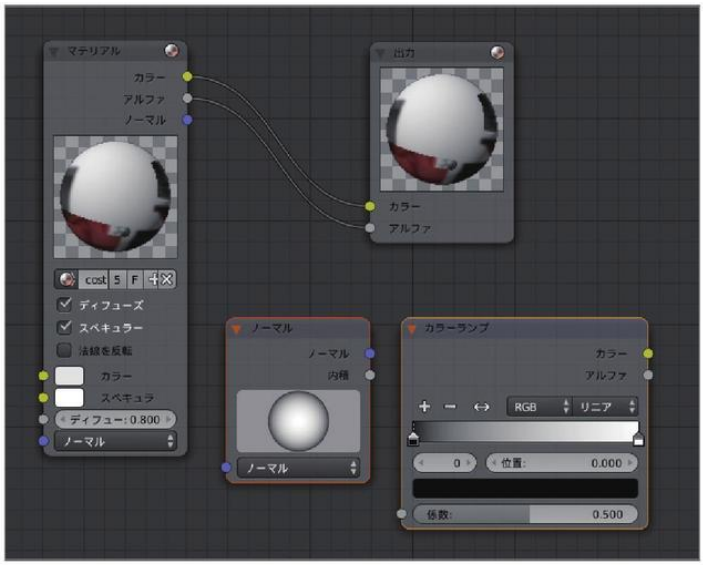


ノードを追加する

現状「マテリアル」ノードと「出力」ノードが直接繋がった状態で、その間に何も存在していないので、もちろん出力結果に何の変化もありません。

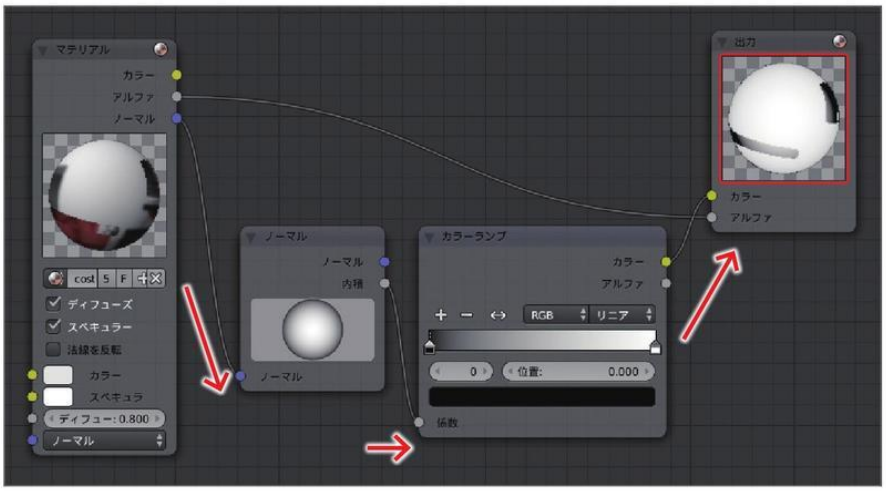
これから、この2つの間に各種ノードを追加して、「輪郭を際立たせるハイライト」効果を施していきます。

01 ノードエディターのヘッダにある［追加］（Shift＋Aキー）から［ベクトル］→［ノーマル］と［追加］（Shift＋Aキー）から［コンバーター］→［カラーランプ］で、「ノーマル」ノードと「カラーランプ」ノードを追加します。



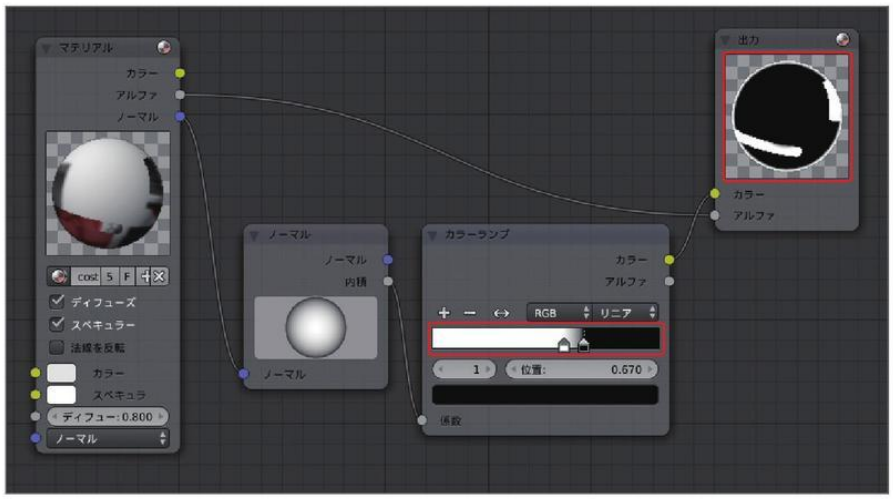
02 「マテリアル」ノードのノーマル出力ソケットから［ノーマル］ノードのノーマル入力ソケットに、［ノーマル］ノードの内積出力ソケットから「カラーランプ」ノードの係数入力ソケットに、「カラーランプ」ノードのカラー出力ソケットから「出力」ノードのカラー入力ソケットに繋ぎます。

「出力」ノードのプレビューが中央が明るく、輪郭が暗く変化するはずです。



03 「カラーランプ」ノードの白色のポイントと黒色のポイントをドラッグで反転し、位置を調整すると「出力」ノードのプレビューが中央が暗く、輪郭が明るく変化します。

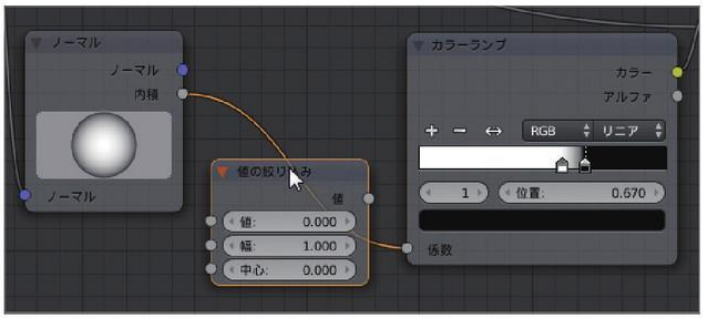
レンダリング結果を確認しながら、調整を行います。

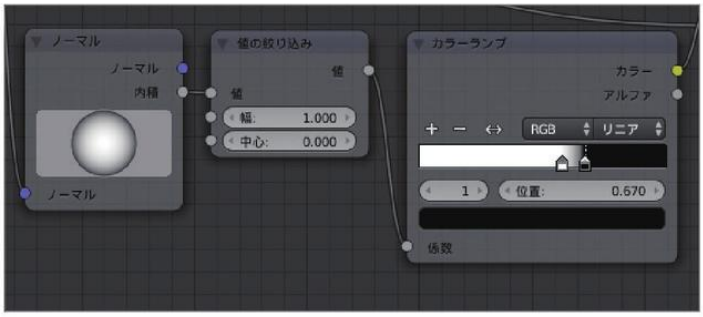


レンダリング結果

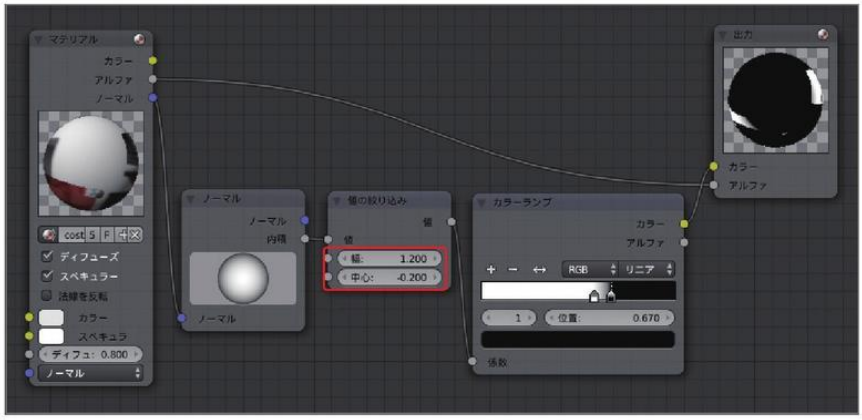
04 ノードエディターのヘッダにある［追加］（Shift＋Aキー）から［コンバーター］→［値の絞り込み］で「値の絞り込み」ノードを追加して、「ノーマル」ノードと「カラーランプ」ノードの間に挿入します。

05 「ノーマル」ノードと「カラーランプ」ノードの間にドラッグすると、自動的に挿入されます。





06 「値の絞り込み」ノードの［幅］［中央］で微調整を行います。



レンダリング結果

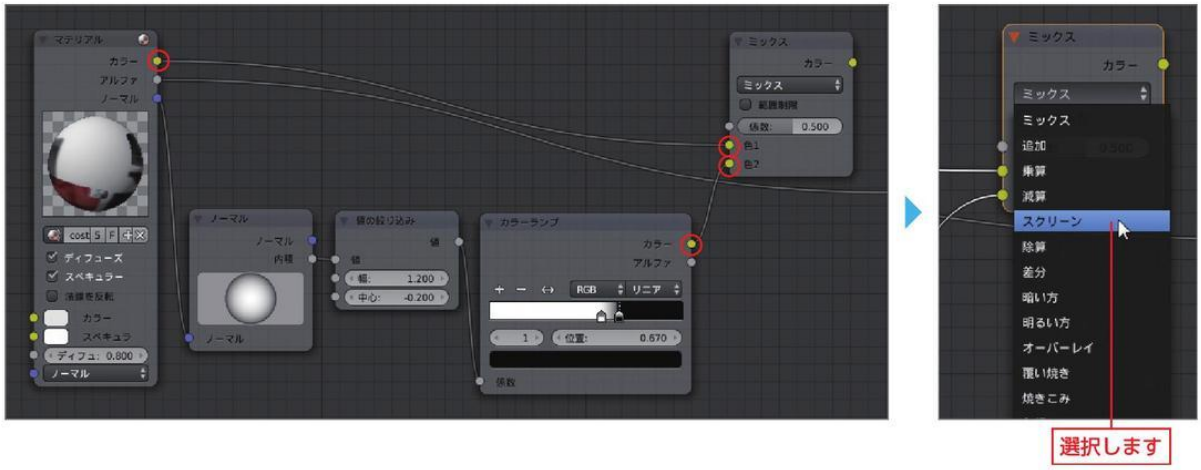
元のマテリアルと合成する

微調整が完了したら、元のマテリアルと合成します。

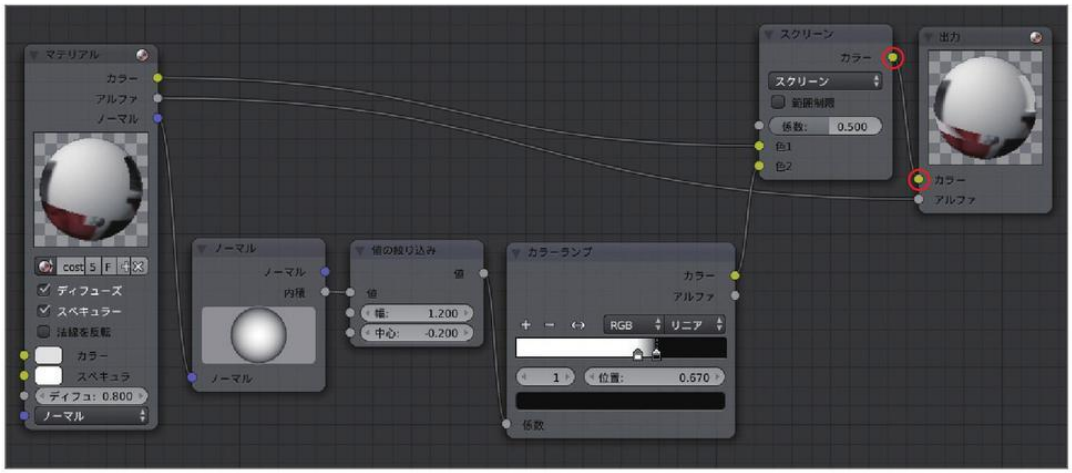
01 ノードエディターのヘッダにある［追加］（Shift＋Aキー）から［カラー］→［ミックスRGB］で「ミックス」ノードを追加します。

02 「マテリアル」ノードのカラー出力ソケットと「カラーランプ」ノードのカラー出力ソケットを、それぞれ「ミックス」ノードの色１、色２入力ソケットに繋ぎます。

03 「ブレンドタイプ」メニューから［スクリーン］を選択します。



04 「ミックス」ノードのカラー出力ソケットを「出力」ノードのカラー入力ソケットに繋ぎます。

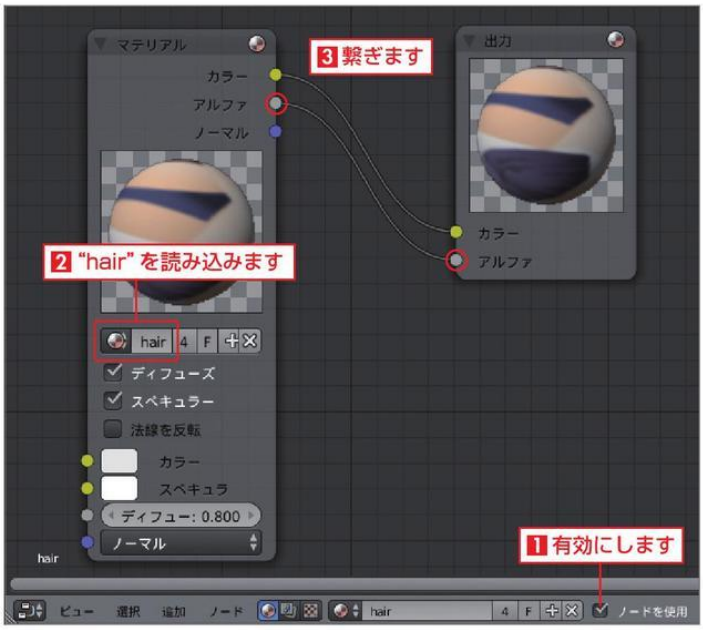


05 マテリアル **"costume"** が設定されているスカート、オーバースカート、リストバンドにも同時に反映されます。

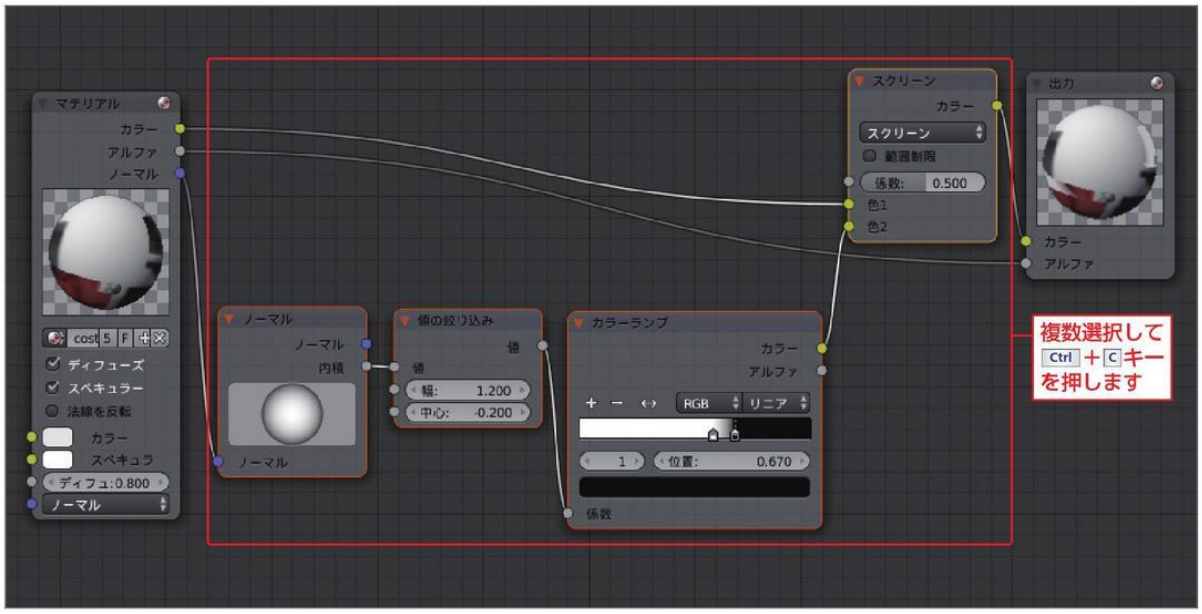
レンダリング結果

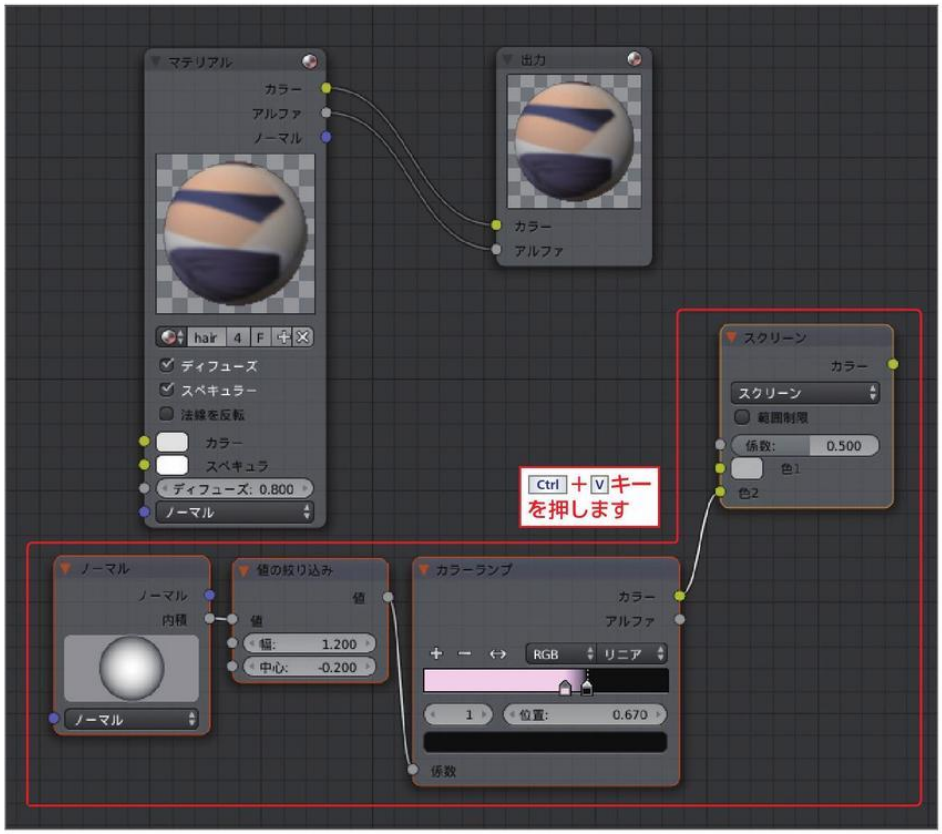
06 オブジェクト **"hair"**、**"hair_front"**、**"hair_tail"** に設定されているマテリアル **"hair"** にも、シェーダーノードを使って同様の設定を行います。

07 マテリアル **"hair"** を選択して［ノードエディター］に切り替え、［ノードを使用］にチェックを入れて有効にします。「マテリアル」ノードの を左クリックし、**"hair"** を読み込みます。「マテリアル」ノードのアルファ出力ソケットと「出力」ノードのアルファ入力ソケットを繋ぎます。

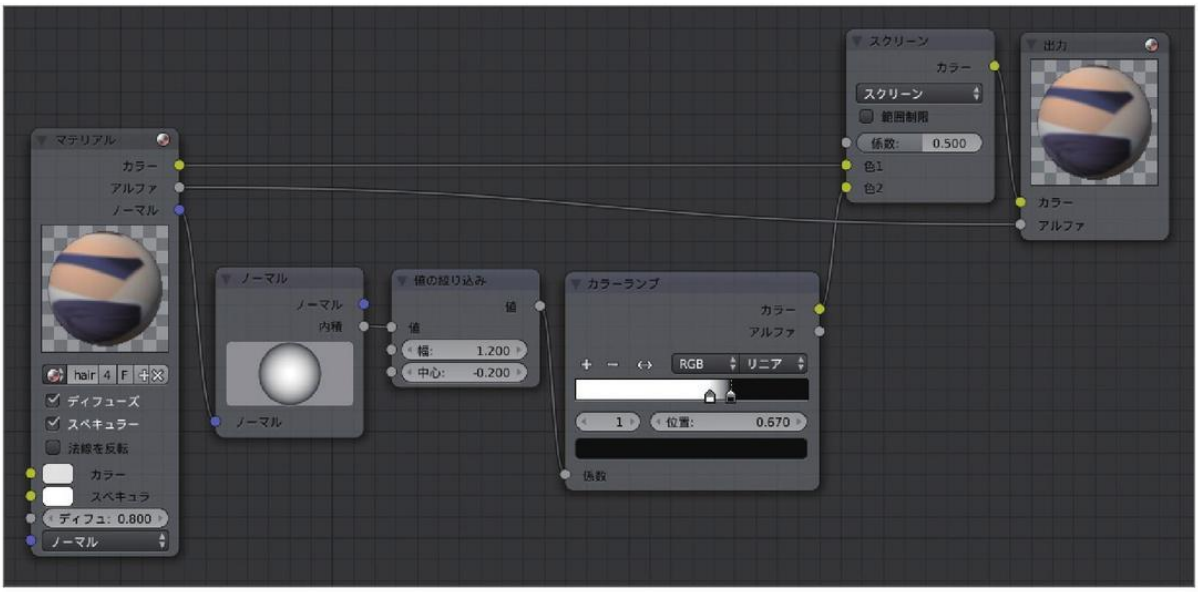


08 マテリアル **"costume"** で構築した「マテリアル」ノードと「出力」ノード以外のノードを Shift キーを押しながら複数選択して Ctrl ＋ C キーを押し、マテリアル **"hair"** のシェーダーノードで Ctrl ＋ V キーを押すと、ノードをコピー＆ペーストできます。





09 マテリアル **"costume"** と同様にノードを繋ぎ合わて、マテリアル **"hair"** のシェーダーノードを構築します。



レンダリング結果

Blender 3D Character
Making Technique

PART 6

キャラクターセットアップ

アニメーションさせるための準備として、人物キャラクターの形状に合わせて骨格を用意し、関節を曲げたり捻ったりできるようにします。また、シェイプキーという機能を使って、瞬きやスマイルなどの表情を変化させることができるようにキャラクターセットアップを行います。

SECTION 6.1 表情（シェイプキー）の設定

シェイプキー機能を使用することで、人物キャラクターのメッシュ形状を部分的に変形させ、瞬きやスマイルなど表情を変化させることができるようになります。

シェイプキーの設定

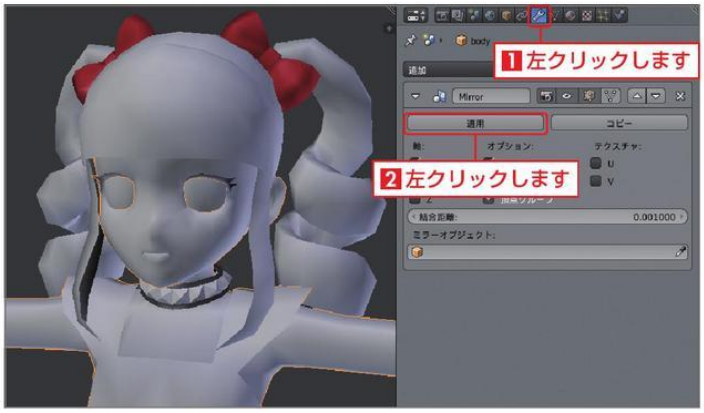
シェイプキー機能を使用して表情の変化を設定します。シェイプキーとは、メッシュの変形を記録して、パラメータでその変形の度合いを自由にコントロールできる機能で、キャラクターの表情の変化など、主にアニメーションで活用されます。

左目のウインク

シェイプキー機能を使用して左目（向かって右側の目）を閉じさせ、ウインクをした状態を記録します。

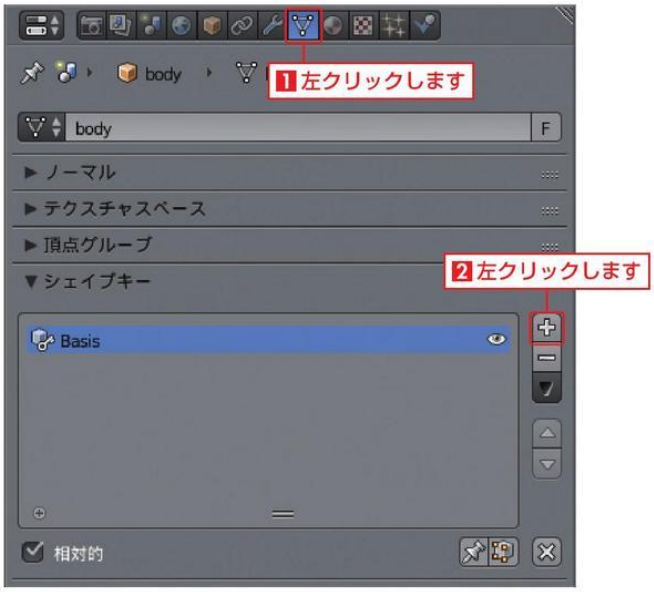
左右異なるシェイプキーを設定するため、現状、オブジェクト **"body"** に設定されているミラー（Mirror）モディファイアーを［適用］し、鏡像を編集可能なメッシュに変換する必要があります。

01 オブジェクトモードでオブジェクト **"body"** を選択してプロパティエディターのヘッダにある🔧を左クリックし、「ミラー（Mirror）モディファイアー」パネルの［適用］を左クリックします。



02 プロパティエディターのヘッダにある🔽を左クリックします。

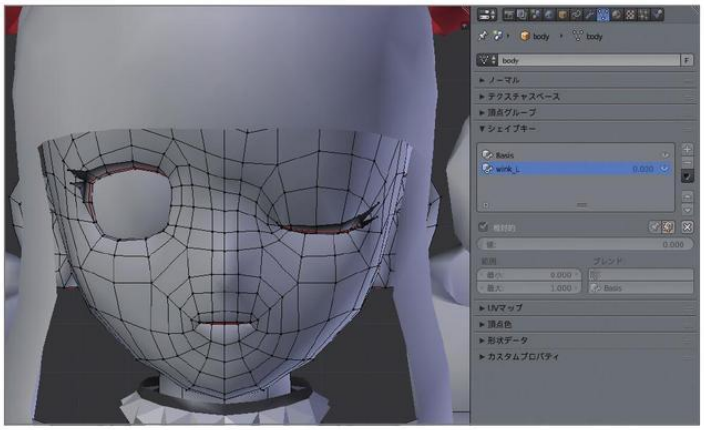
「シェイプキー」パネル右側の⊞を左クリックするとシェイプキー **"Basis"** が作成され、初期の形状が記録されます。



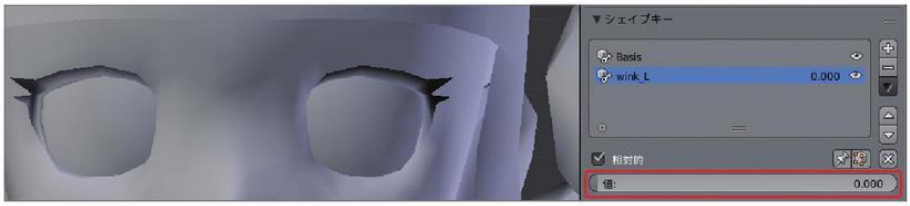
03 もう一度、⊞を左クリックしてシェイプキーを作成します。
シェイプキー名をダブルクリックして“wink_L”に変更します。

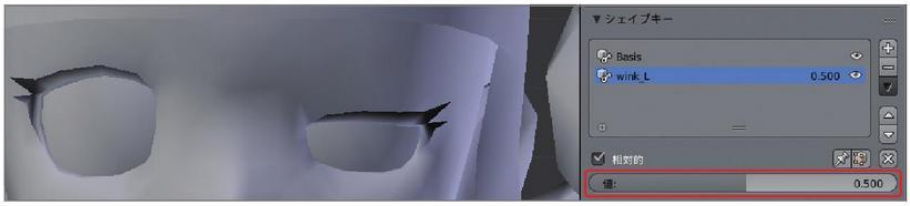
04 シェイプキー“wink_L”を選択した状態で、3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して、編集モードに切り替えます。向かって左目の形状を閉じた状態に編集します。

⚠編集の際、分割や結合などメッシュ構造は変更しないようにしてください。



05 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［オブジェクトモード］（Tabキー）を選択してオブジェクトモードに切り替えます。
シェイプキー“wink_L”のパラメータを動かして［値］の数値を変更すると、メッシュが変形して左目が開閉するようになります。



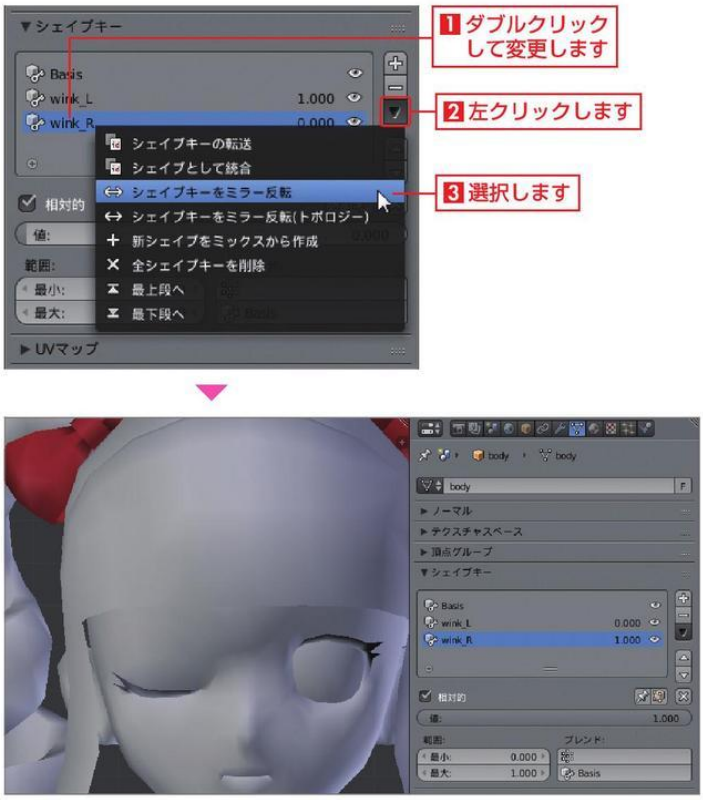


06 シェイプキー“wink_L”の［値］の数値を“1.000”にして、左目を閉じた状態にします。

「シェイプキー」パネルの右側にある▼を左クリックして［新シェイプをミックスから作成］を選択すると、現在の形状（左目を閉じた状態）を記録したシェイプキーが作成されます。

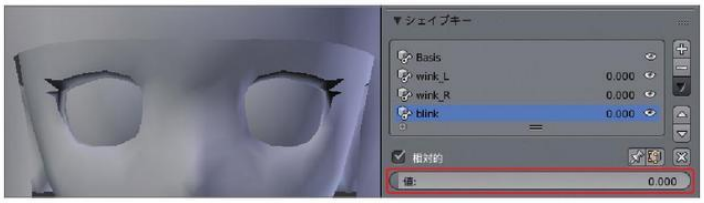
07 シェイプキー名をダブルクリックして、“wink_R”に変更します。

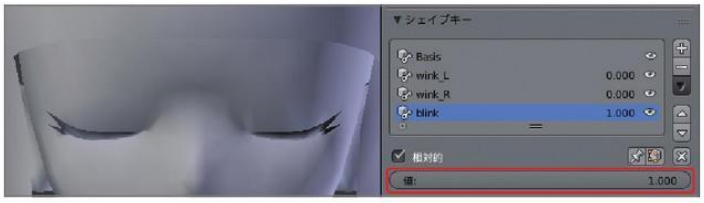
「シェイプキー」パネルの右側にある▼を左クリックして［シェイプキーをミラー反転］を選択すると、記録されている形状が反転され、右目（向かって左側の目）を閉じた状態が記録されます。



08 これで、ウインクのように左右それぞれ目を閉じたり開けたりできるようになりました。
さらに、まばたきができるように両目を閉じたシェイプキーを作成します。
シェイプキー**“wink_L”**と**“wink_R”**の［値］の数値を**“1.000”**にして両目を閉じた状態にします。
「シェイプキー」パネルの右側にある▼を左クリックして［新シェイプをミックスから作成］を選択すると、両目を閉じた状態を記録したシェイプキーが作成されます。
シェイプキー名をダブルクリックして、**“blink”**に変更します。

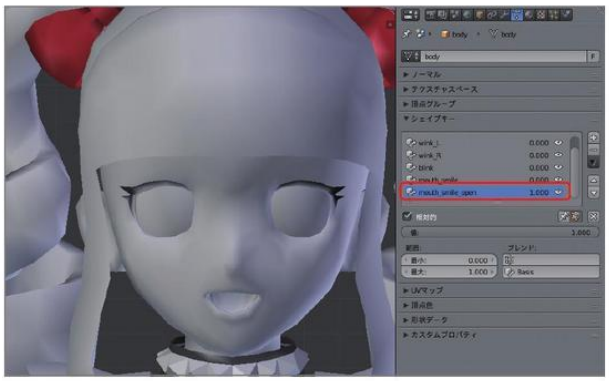
⚠シェイプキー“blink”の動きを確認する際は、シェイプキー“wink_L”と“wink_R”の［値］を“0.000”に戻しましょう。“1.000”のままだと効果が重複するため、メッシュの形状が乱れます。





口の開閉

同じ要領で、笑っている口の閉じているものと、開けているものの２種類のシェイプキーを作成します。



SECTION 6.2 骨格（アーマチュア）の設定

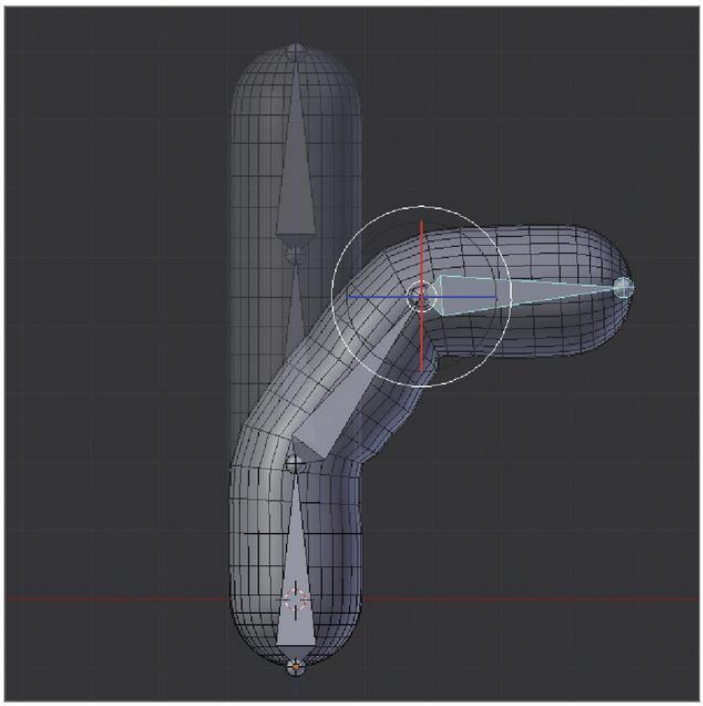
人物キャラクターの関節を曲げたり捻ったりして自由にポーズやモーションを設定できるようにするため、実際の人間と同じように骨格を作成します。

アーマチュアとは？

人物キャラクターの手足を曲げるなどしてポージングやモーション作成を行う際に、その都度メッシュを編集していては、とても面倒で手間が掛かってしまいます。

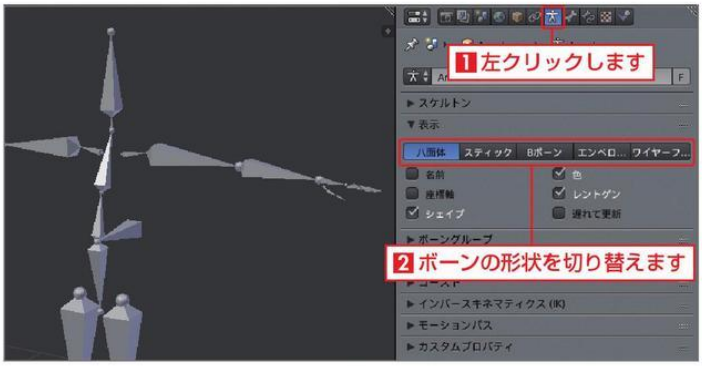
そこで、アーマチュアを作成してメッシュと関連付けることで、アーマチュアをコントロールしてメッシュを変形させられるようにします。

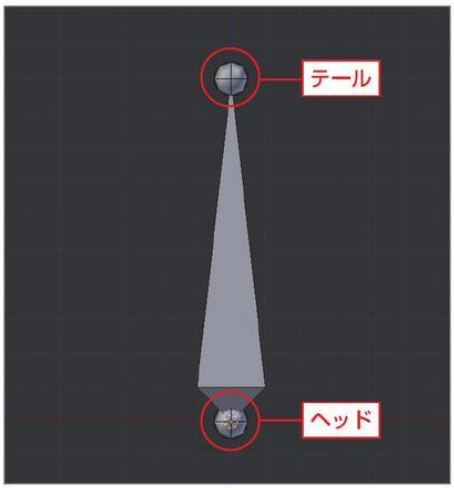
骨格の役割となるアーマチュアは、繋ぎ合わさった複数のボーンで構築されています。

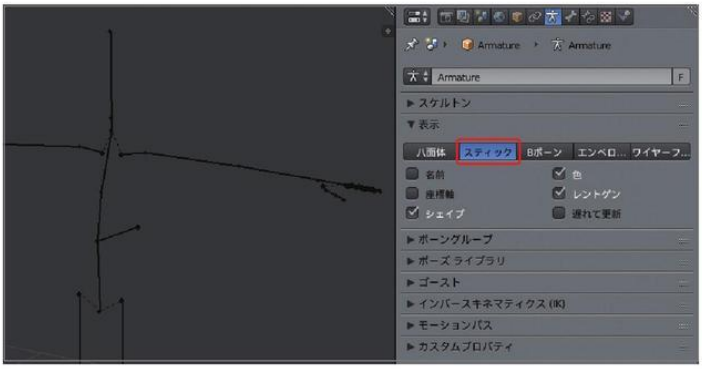


ボーンの根元をHead（ヘッド）、先端をTail（テール）と言います。

ボーンの形状は、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックし、「表示」パネルの上部で切り替えることができます。







アーマチュアの作成

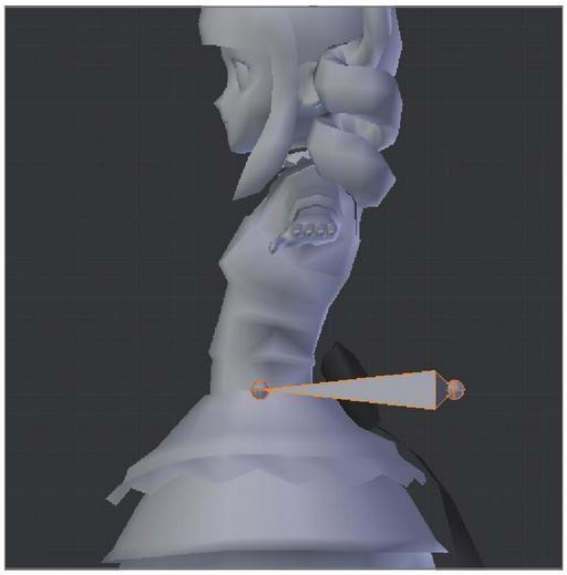
ボーンを繋ぎ合わせて、骨格（アーマチュア）を作成します。

01 3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［スナップ］（Shift＋Sキー）→［カーソル→原点］を選択し、3Dカーソルを原点に移動します。
オブジェクトモードで3Dビューヘッダの［追加］（Shift＋Aキー）から［アーマチュア］→［単一ボーン］を選択し、ボーンを作成します。

02 3Dビューヘッダの［ビュー］から［右］（テンキー3）を選択してライトビューに切り替え、3Dビューヘッダの［ビュー］から［透視投影/平行投影］（テンキー5）を選択して「平行投影」に切り替えます。
ボーンがオブジェクトに隠れてしまい編集しにくいので、プロパティエディターのヘッダにある骨を左クリックし、［表示］パネルの［レントゲン］にチェックを入れて有効にします。

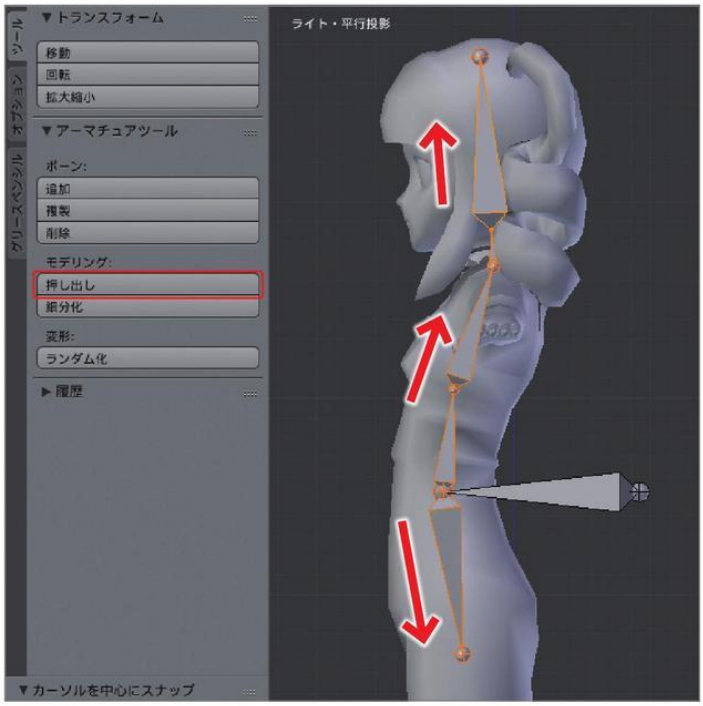
03 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して、編集モードに切り替えます。3Dビューヘッダの［選択］から［全てを選択（解除）］（Aキー）でヘッド、テールを含めたボーン全体を選択します。

ボーンを腰辺りに3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で移動し、前方を向き水平になるように3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［回転］（Rキー）およびCtrlキーで90度回転します。



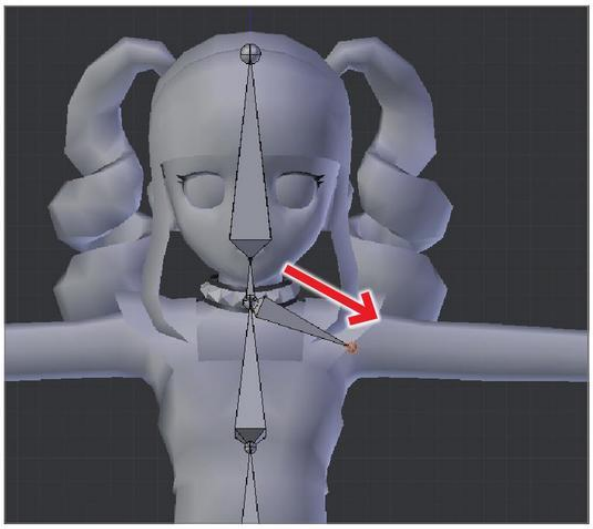
04 ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「アーマチュアツール」パネルにある［押し出し］（Eキー）を選択し、胸の辺りまで伸展します。
さらに、首から頭部に向かってボーンを作成します。また、腰から下に向かってもボーンを作成します。

ボーンがボディの中心を通るように編集します。
ボーンのヘッドまたはテールを選択し、3Dビューヘッダの［アーマチュア］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）を選択します。



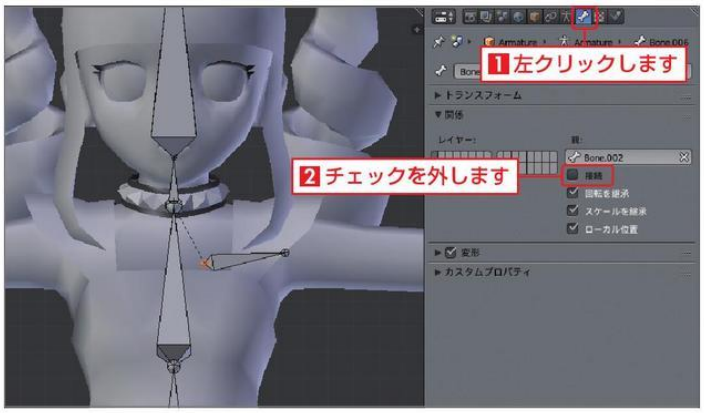
05 3Dビューヘッダの［ビュー］から［前］（テンキー1）を選択して、フロントビューに切り替えます。

向かって右側のボーンを作成します。
胸部ボーンのテール（首のボーンのヘッド）を選択し、腕の付け根まで伸展します。

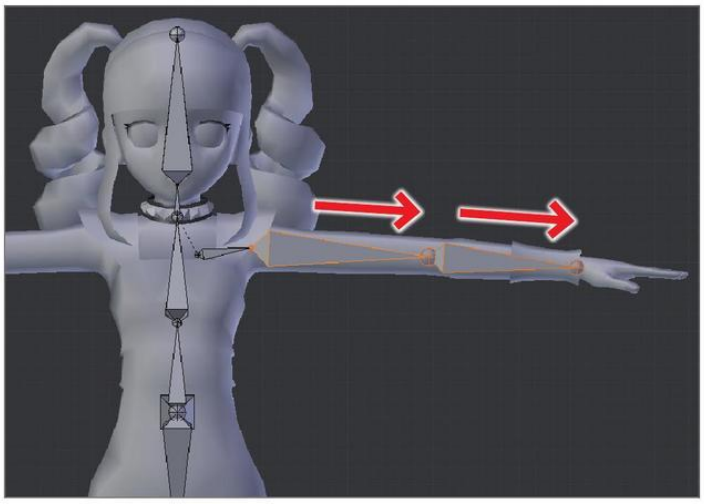


06 プロパティエディターのヘッダにある を左クリックし、「関係」パネルの［接続］のチェックを外して無効にすると、切り離すことが可能となります。
肩のボーンのヘッドを移動します。

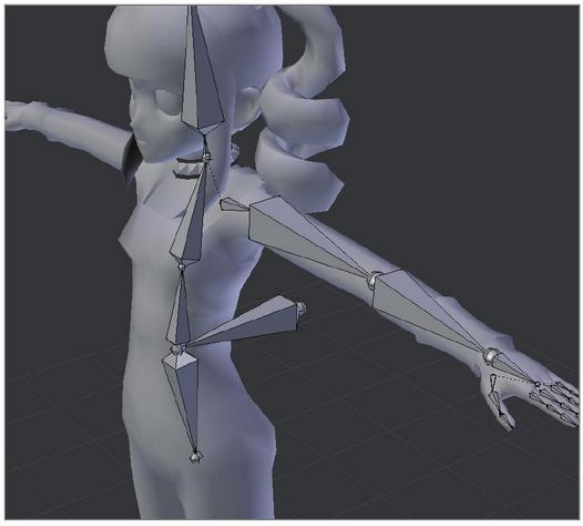
アーマチュアを操作して関節を曲げる場合など、ボーンの回転の基準点はヘッドの位置になります。そのため、ここではボーンのヘッドの位置を編集します。

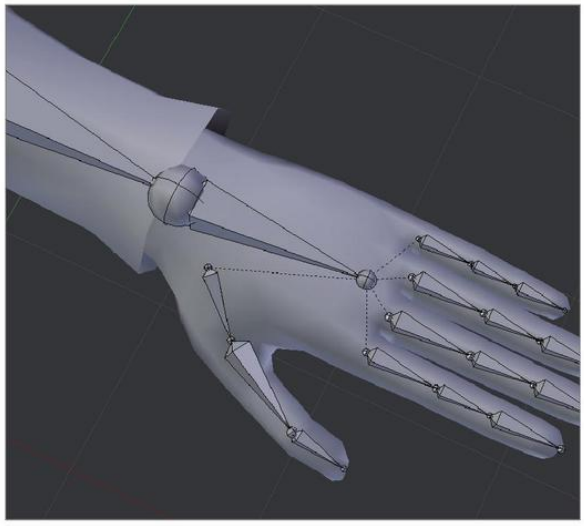


07 さらに伸展させて、腕の中心を通るように手首の位置までボーンを作成していきます。

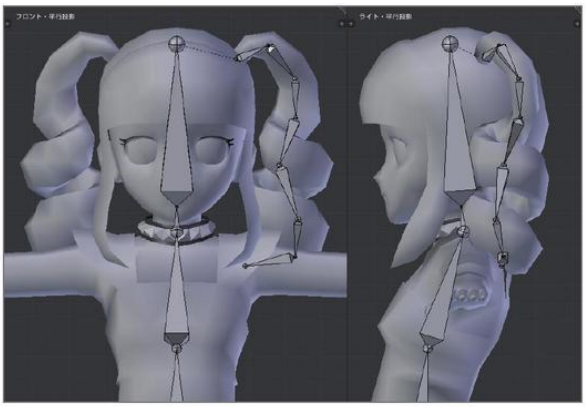


08 3Dビューの視点を変えながら、掌と各指のボーンを作成します。
各指のボーンの［接続］のチェックを外して無効にし、掌のボーンと切り離します。

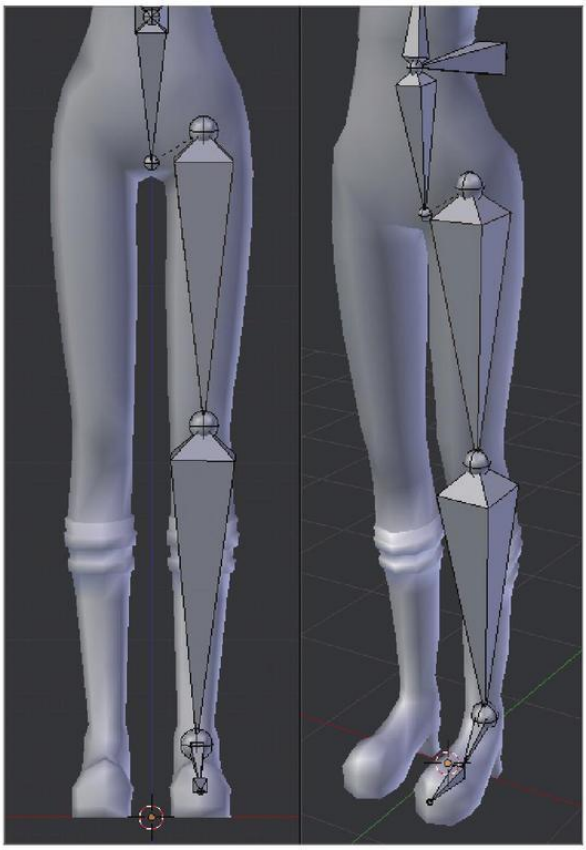




09 脚、ツインテールのボーンも腕と同様に伸展させ、［接続］のチェックを外して無効にして切り離します。さらに伸展させて、脚、ツインテールの中心を通るようにボーンを作成していきます。

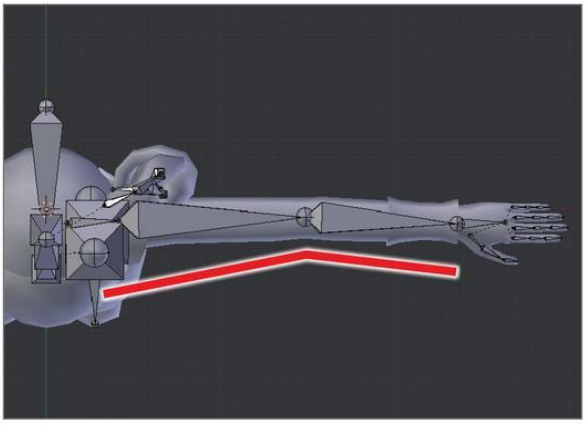


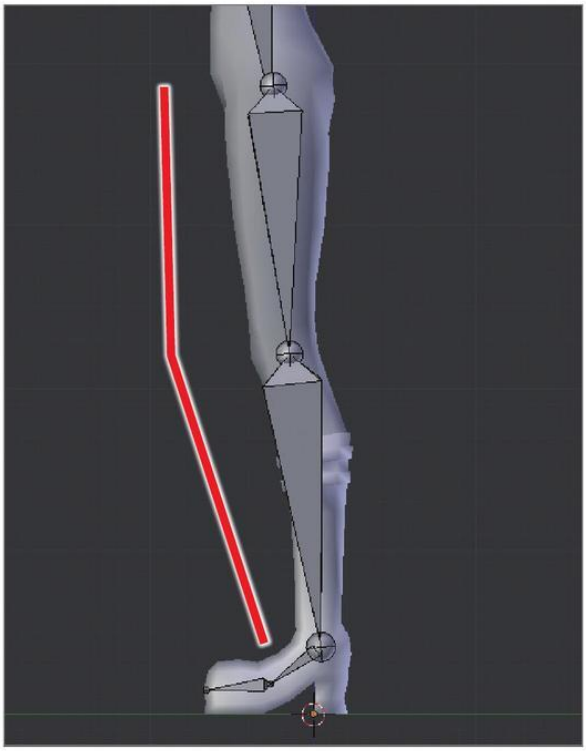
腕から先のボーンは非表示にしています。



10 前髪、リボン、スカート、オーバースカートには、この後の工程でクロスシミュレーションを設定します。そのため、ボーンは不要です。クロスシミュレーションの設定を行わない場合は、ボーンを作成する必要があります。

肘や膝を通るボーンは、直線にならないように事前に関節が曲がる方向にわずかに曲げた状態で作成するようにします。





ボーンに名前を付ける

作成した各ボーンに、管理しやすくするため名前を付けます。

01 プロパティエディターのヘッダにある を左クリックし、「表示」パネルの［名前］にチェックを入れ有効にしてボーン名を表示します。

02 ボーン名を変更には、ボーンを選択してプロパティエディターのヘッダにある を左クリックし、上部の入力フォームに変更するボーン名を入力します。

03 ここでは、次のようにボーンに名前を付けます。

部位	ボーン名
頭部	head
ツインテール（根元から）	tail01_L～tail07_L
首	neck
胸部	chest
肩	shoulder_L
上腕	upper_arm_L
前腕	forearm_L
掌	hand_L
親指（根元から）	thumb01_L～thumb03_L
人差し指（根元から）	f_index01_L～f_index03_L
中指（根元から）	f_middle01_L～f_middle03_L
薬指（根元から）	f_ring01_L～f_ring03_L
小指（根元から）	f_pinky01_L～f_pinky03_L
腹部	spine
腰部に直角に配置されたボーン	body
腰部	hip
大腿部	thigh_L
下腿部	shin_L
足の甲	foot_L
つま先	toe_L

ボーンを複製する

腕、脚、ツインテールの向かって右側のボーンを左側に複製します。

3Dビューヘッダの［ビュー］から［前］（テンキー1）を選択してフロントビューに切り替え、3Dビューヘッダの［ビュー］から［透視投影/平行投影］（テンキー5）を選択して「平行投影」に切り替えます。

01 編集モードで腕、脚、ツインテールのボーンを選択し、3Dビューヘッダの［アーマチュア］から［複製］（Shift＋Dキー）を選択してEnterキーを押し、同じ位置に複製します。

⚠ **［複製］（Shift＋Dキー）を選択した後、マウスカーソルを移動すると位置がズレてしまうので、マウスには触れずにEnterキーを押します。**

02 複製したボーンを反転するにあたり、まず基準点を変更します。

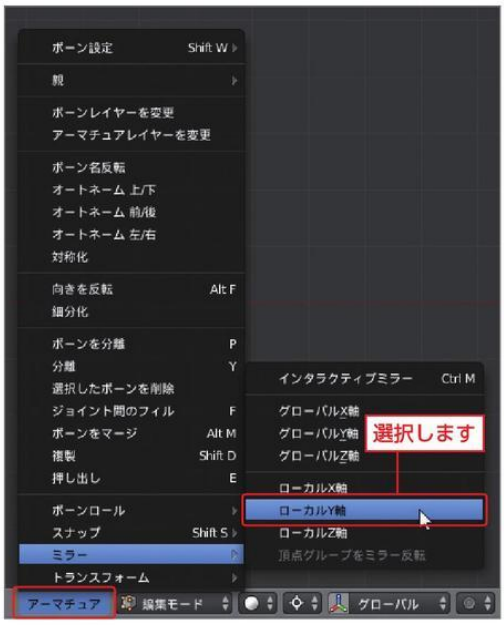
3Dビューヘッダの［アーマチュア］から［スナップ］（Shift＋Sキー）→［カーソル→原点］を選択し、3Dカーソルを原点に移動します。

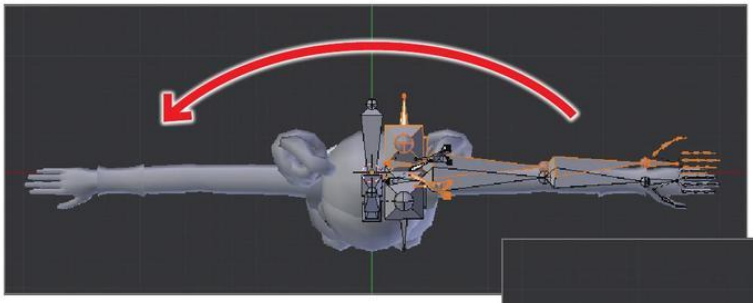
3Dビューヘッダの の「ピボットポイント」メニューから［3Dカーソル］を選択します。

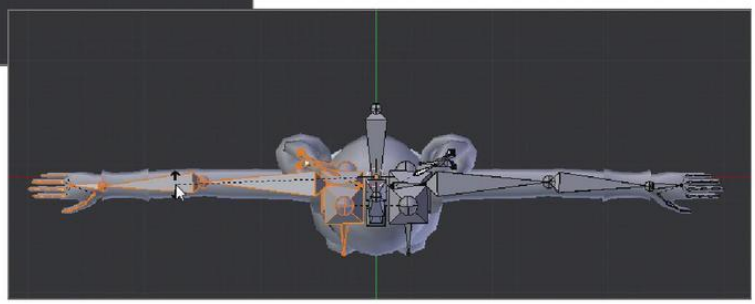
これで、反転する際の基準点の位置が3Dカーソルに変更されました。

03 3Dビューヘッダの［アーマチュア］から［ミラー］→［ローカルY軸］を選択し、Enterキーでボーンの反転を実行します。続けて、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［回転］（Rキー）およびCtrlキーで180度回転します。

⚠反転が完了したら、「ピボットポイント」をデフォルトの［中点］に戻します。

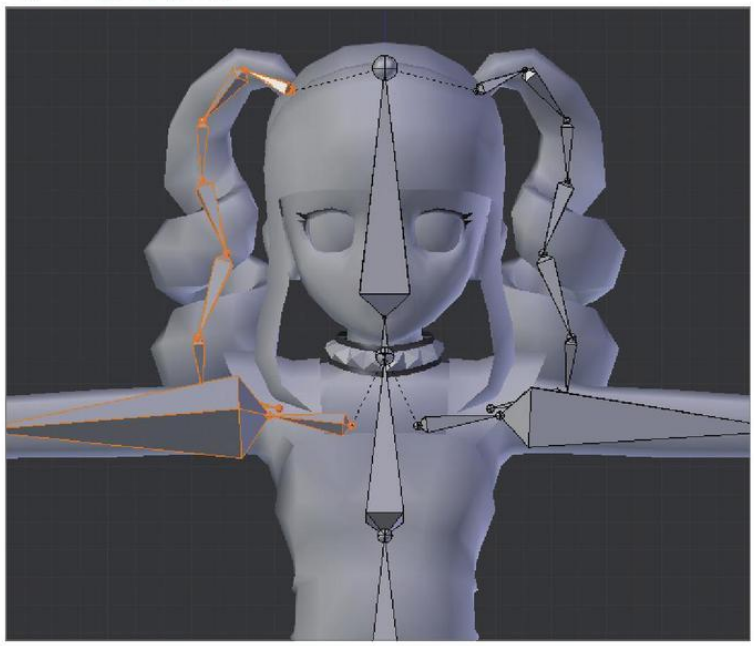




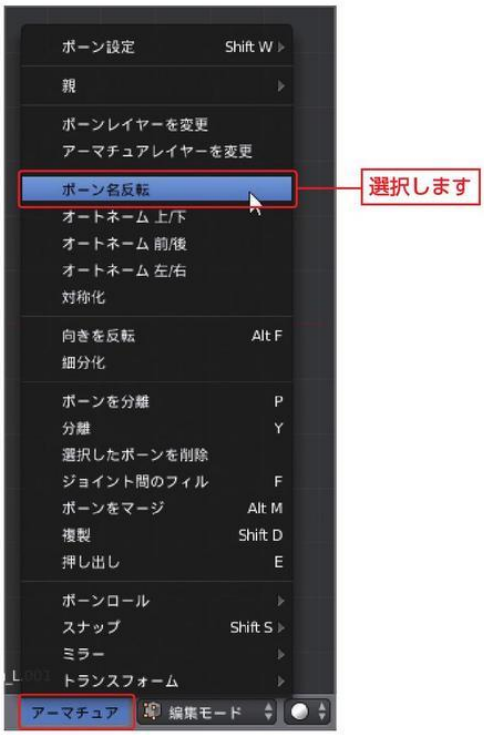


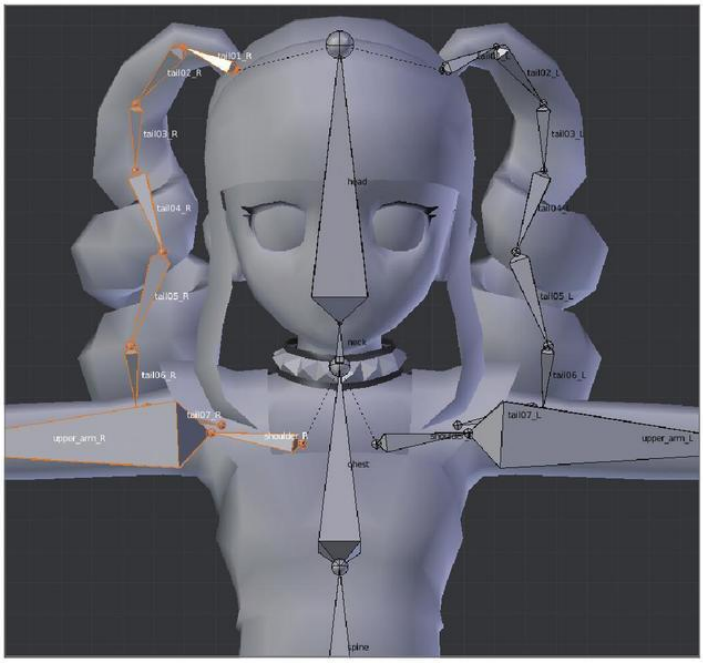
⚠反転の際、X軸を指定すると右図のようにボーンが不必要に回転してしまうため、上記の手順で編集作業を行います。

X軸による反転（失敗の例）



04 複製・反転した、向かって左側のボーンを選択し、3Dビューヘッダの［アーマチュア］から［ボーン名反転］を選択すると、ボーン名末尾の“_L”が“_R”に変更されます。





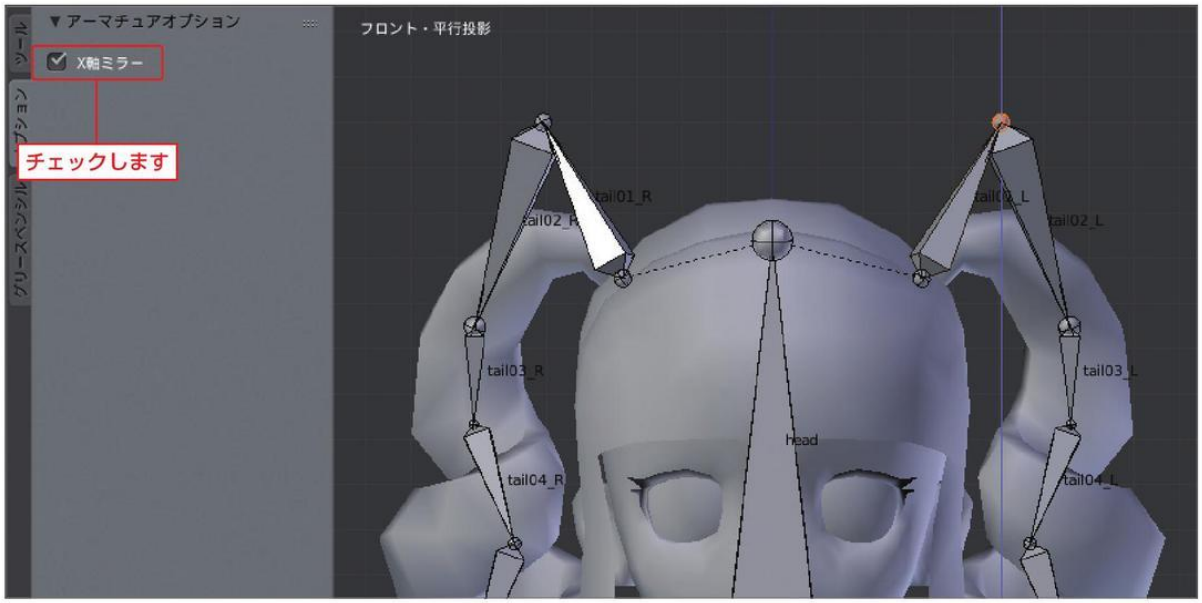
アーマチュアの微調整

これで、骨格となるアーマチュアの完成です。

さらに微調整を行いたい場合は、ツールシェルフ（Tキー）「オプション」タブの「アーマチュアオプション」パネルの［X軸ミラー］にチェックを入れて有効にします。

左右対称のボーンいずれかを編集すると、連動して逆側のボーンも編集されるので便利です。

⚠左右対称のボーン名の末尾が、“_L”“_R”で管理されている場合に限り機能します。



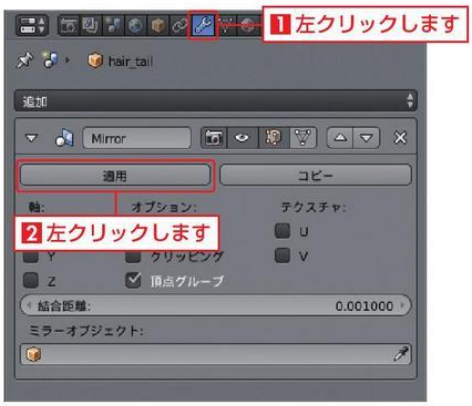
各ボーンを個別に回転する場合は、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックし、「トランスフォーム」パネルの［ロール］の数値を変更します。

SECTION 6.3 アーマチュアの関連付け

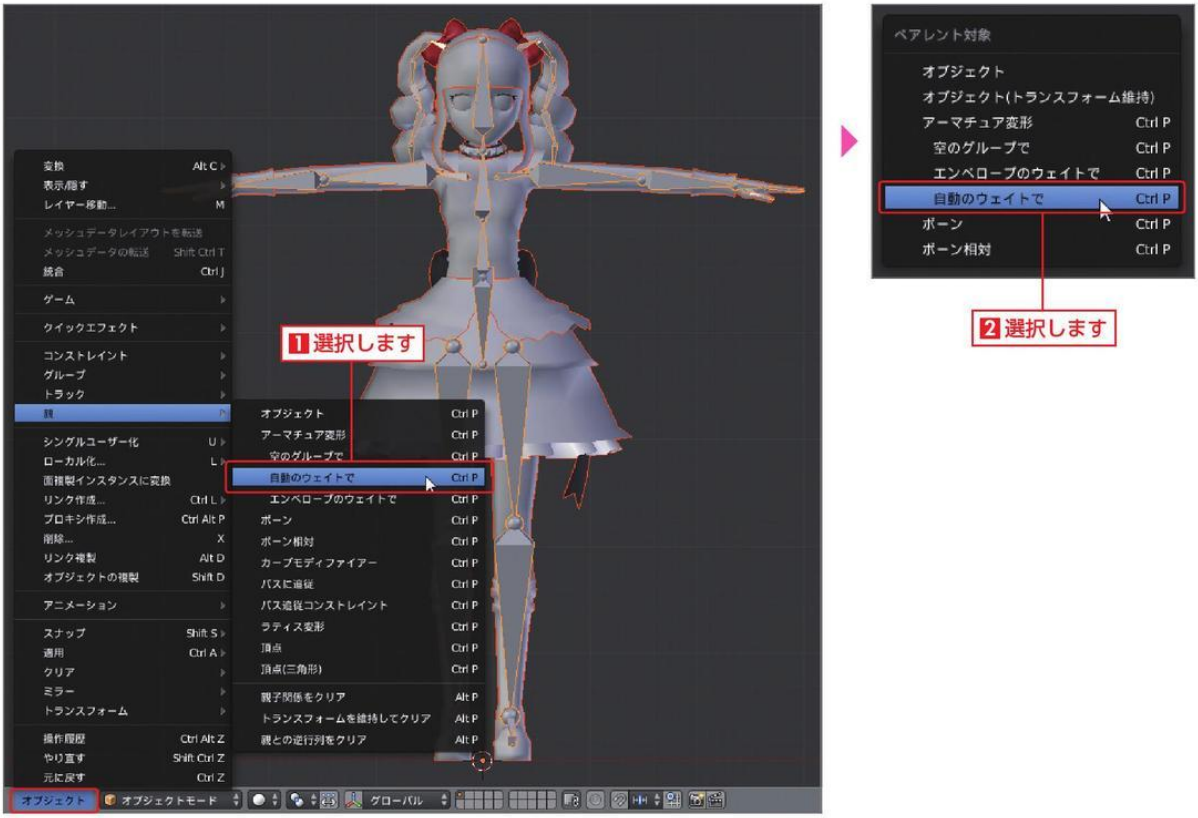
作成したアーマチュアと人物キャラクターのメッシュとの関連付けを行うことで、アーマチュアにメッシュが追尾するようになります。これにより、アーマチュアを操作して人物キャラクターを自由にコントロールできるようになります。

関連付けの実行

01 関連付けの実行を行う前にミラー（Mirror）モディファイアーが設定されているオブジェクトは全て［適用］します。オブジェクトモードでプロパティエディターのヘッダにある🔧を左クリックし、「ミラー（Mirror）モディファイアー」パネルの［適用］ボタンを左クリックします。



02 オブジェクトモードで人物キャラクターに関わる全てのオブジェクトを選択し、最後にアーマチュアを選択します。
3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［親］→［自動のウェイトで］（Ctrl＋Pキー）を選択します。
「ペアレント対象」メニューから改めて［自動のウェイトで］を選択します。



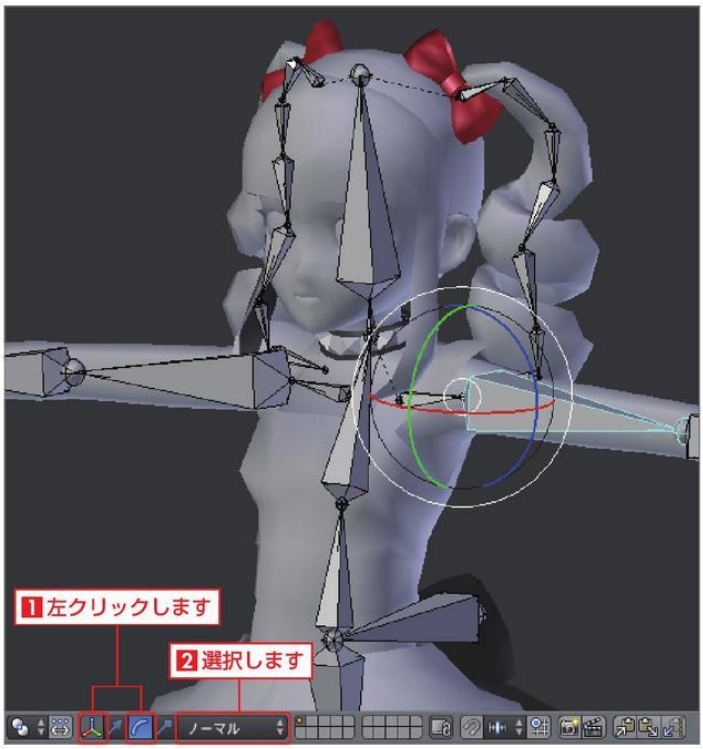
03 これで、アーマチュアと人物キャラクターのメッシュとの関連付けが完了しました。
同時にアーマチュアと各オブジェクトの親子関係が設定されました。アウトライナーでツリー状に一覧表示されているのが確認できます。

ウェイトの確認

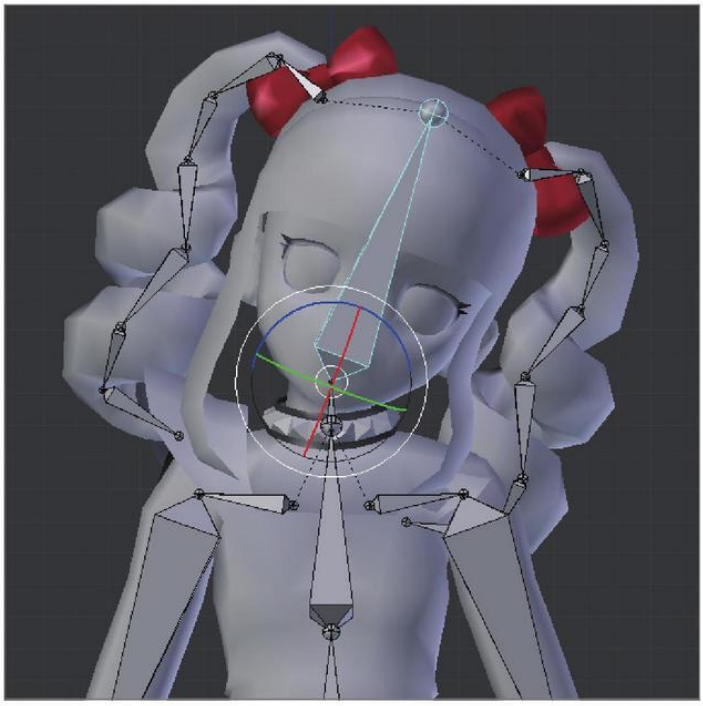
ウェイトとは、メッシュと対応する各ボーンの影響度を示す値です。自動でウェイトが設定されましたが、形状が複雑になるほど手動で再調整を行う必要があります。そのため、実際にボーンを操作してアーマチュアとメッシュが問題なく関連付けされているかを確認します。

01 アーマチュアを選択して、3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［ポーズモード］（Ctrl＋Tabキー）を選択してポーズモードに切り替えます。

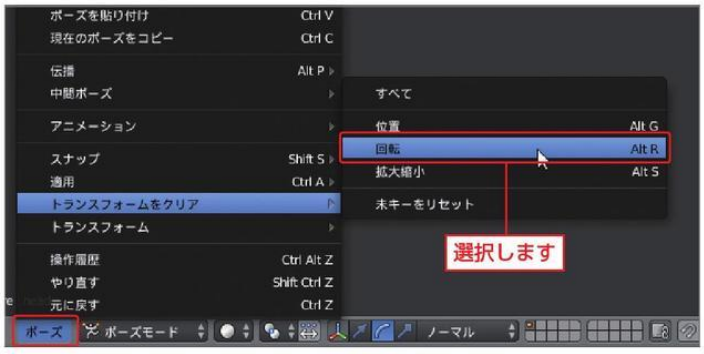
02 3Dビューヘッダの（Ctrl＋Spaceキー）と を左クリックし、回転用マニピュレータを表示します。
「座標系」メニューから［ノーマル］を選択します。



03 各ボーンを回転して、ウェイトを確認します。箇所によっては、ボーンを回転することで無関係の部分まで影響を及ぼしてしまったり、必要な部分がボーンに追尾しなかったりするはずです。
そのような箇所は、ウェイトの編集が必要となります。



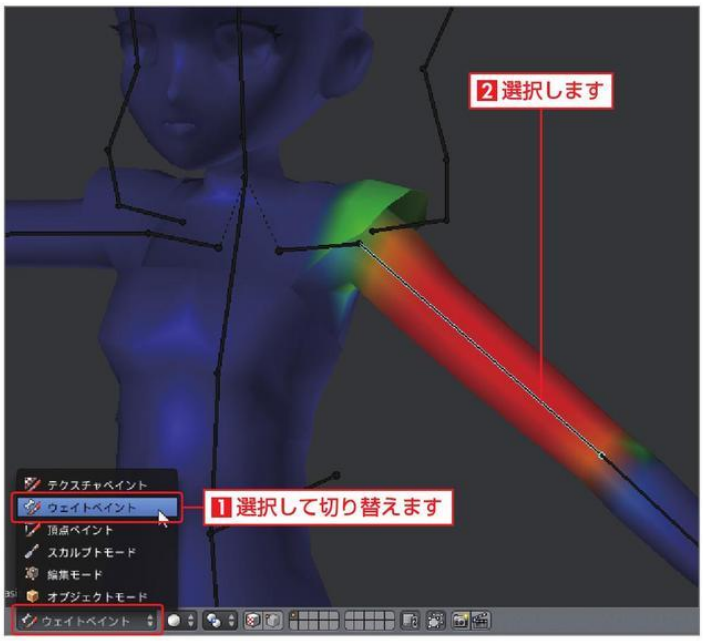
04 ボーンを選択して3Dビューヘッダの［ポーズ］から［トランスフォームをクリア］→［回転］（Alt＋Rキー）を選択すると、回転がリセットされて元の角度に戻ります。
また、［位置］（Alt＋Gキー）を選択すると移動がリセット、［拡大縮小］（Alt＋Sキー）を選択すると拡大縮小がリセットされます。
［すべて］を選択すると、移動、回転、拡大縮小の全てがリセットされます。



ウェイトの編集

ウェイトの編集は、ウェイトペイントモードで行います。アーマチュアがポーズモードの状態で、編集を行うオブジェクトを右クリックで選択し、3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［ウェイトペイントモード］（Ctrl＋Tabキー）を選択してウェイトペイントモードに切り替えます。

ボーンを選択すると、そのボーンの影響範囲を確認することができます。青色は全く影響を受けず、赤色になるにつれて影響度が強くなります。



ツールシェルフ（Tキー）を表示し、各種設定を行います。

上部のブラシサムネイルを左クリックすると、ブラシの種類を変更できます。

［ウェイト］でペイントする影響度を指定します。

［半径］でブラシのサイズ、［強さ］で塗りの効果の強さを指定します。

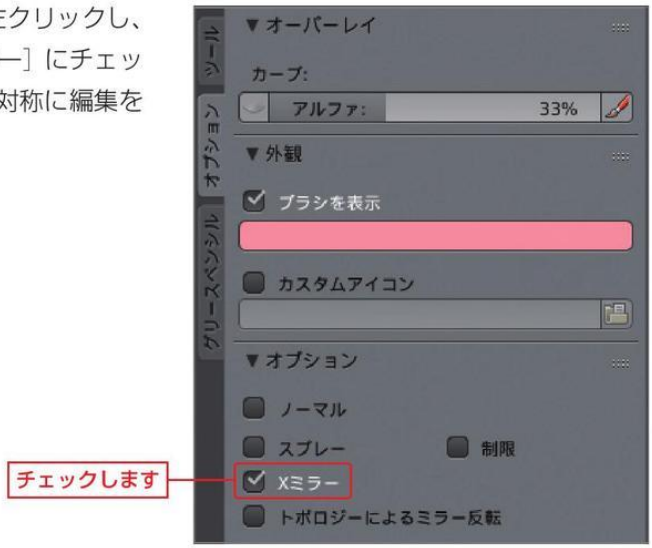
ブラシは基本的に［Draw（またはBrushかMix）］、［Add］、［Subtract］の３種類を使用します。

［Draw］の場合、例えば［ウェイト］を“0.500”と指定すると、元のウェイトに関係なく“0.500”で上塗りされます。また、何度重ね塗りを行っても“0.500”以上になることはありません。

［Add］の場合、重ね塗りを行う度に影響度が加算され、最終的に最大値“1.000”の赤色になります。

［Subtract］は、一般的な「消しゴム」を同じ効果で重ね塗りを行う度に影響度が減算され、最終的に最小値“0.000”の青色になります。

また、「オプション」タブを左クリックし、「オプション」パネルの［Xミラー］にチェックを入れて有効にすると、左右対称に編集を行うことが可能です。

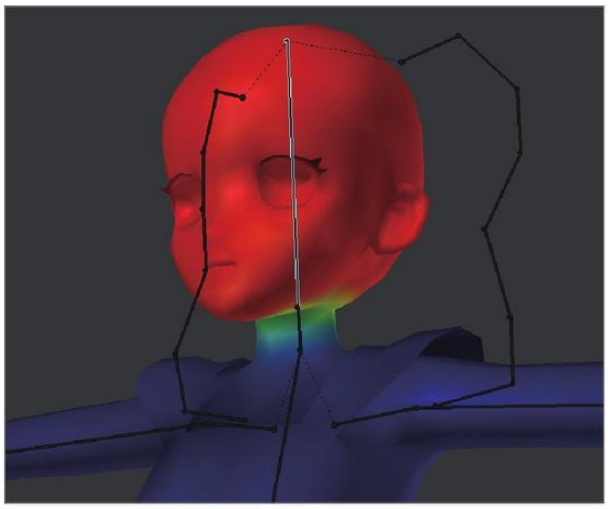


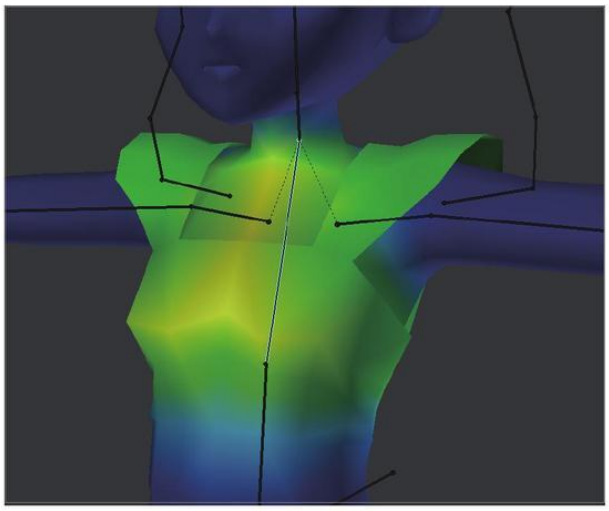
マウス左ボタンを押しながらオブジェクトをなぞるとペイントでき、ウェイトを編集できます。

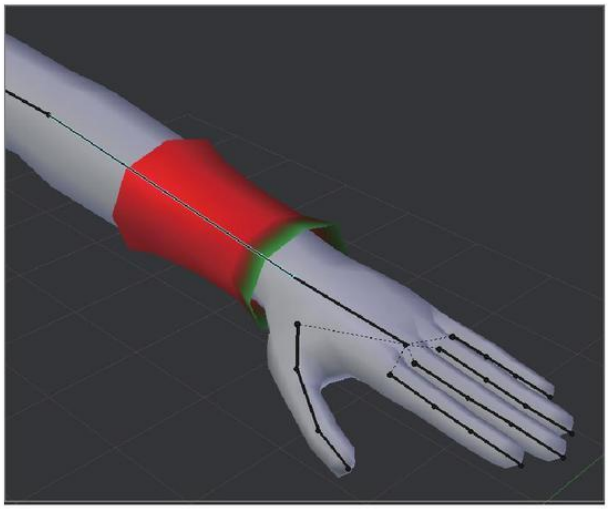
ボーン毎にウェイトペイントで影響範囲、影響度の編集を行います。各ボーンに対して、追尾させたい部分は影響度を強めて、追尾不要な部分は影響度を弱めます。

編集を行うオブジェクト以外は、いったん非表示にすると作業しやすくなります。

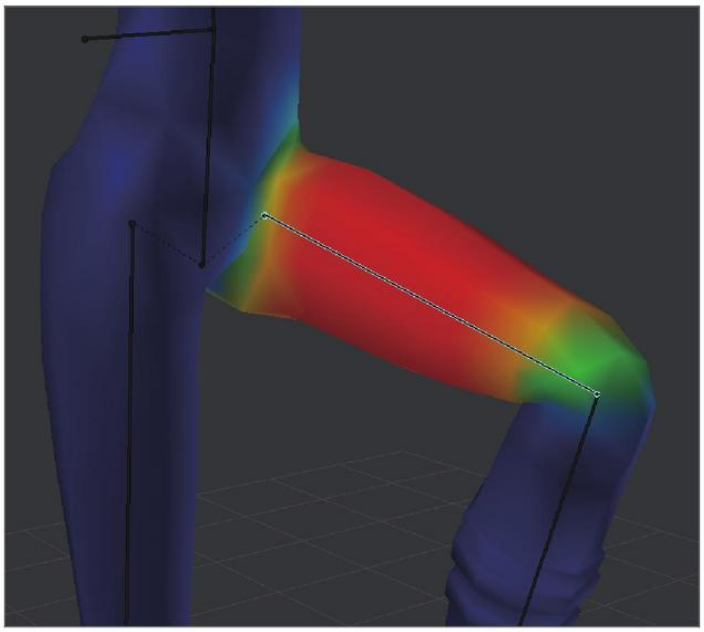
ウェイトの編集は地道な作業ですが、人物キャラクターのモーション設定をスムーズに行うために非常に重要な工程です。オブジェクト毎に丁寧に作業するようにしましょう。







ウェイトの編集を行う際、場合によっては関節などを曲げた状態でウェイトの編集を行うと、効果が分かりやすく影響範囲を確認しながら作業できます。



ウェイトの編集を行うにあたり、オブジェクトによっては不要な「頂点グループ」を削除します。

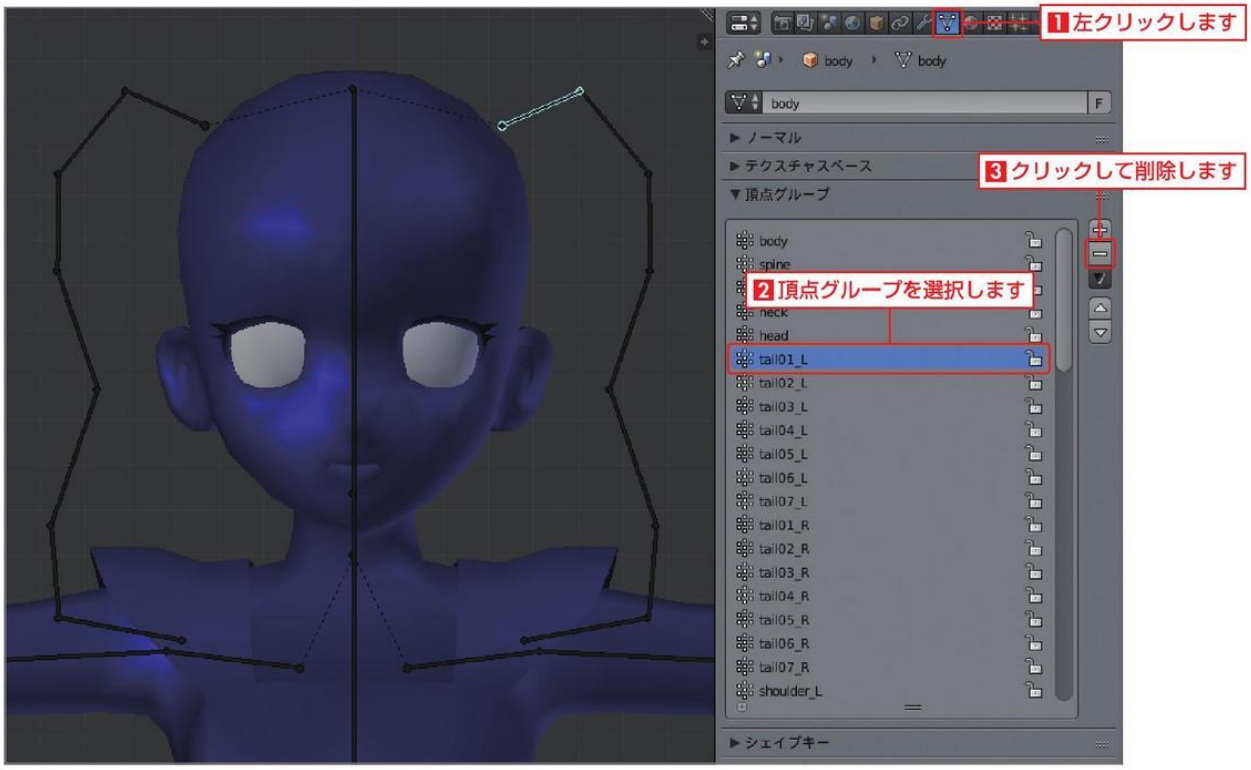
頂点グループは、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックし、「頂点グループ」パネルで確認できます。

自動でウェイトを設定した関係上、不要な頂点グループも含めすべてのボーンが登録されています。

例えば、ボディのオブジェクトにとってツインテール（に配置したボーン）の頂点グループは不要です。言い換えれば、ツインテールのボーンを操作してボディのオブジェクトをコントロールすることはありません。

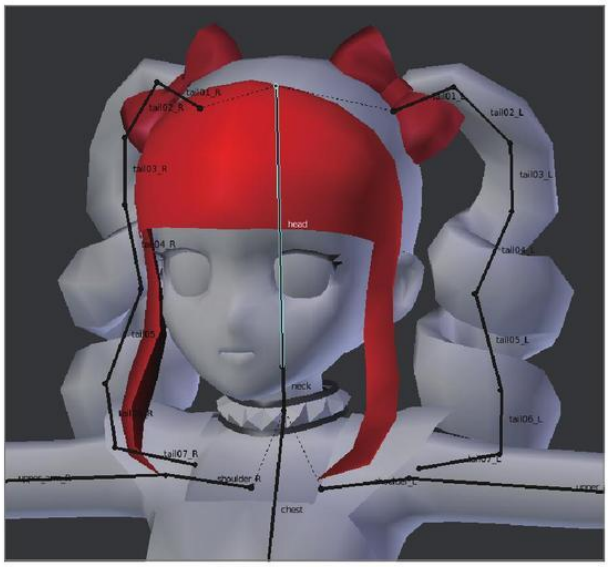
逆にツインテールのオブジェクトにとっては、ツインテールの頂点グループ以外はすべて不要となります。

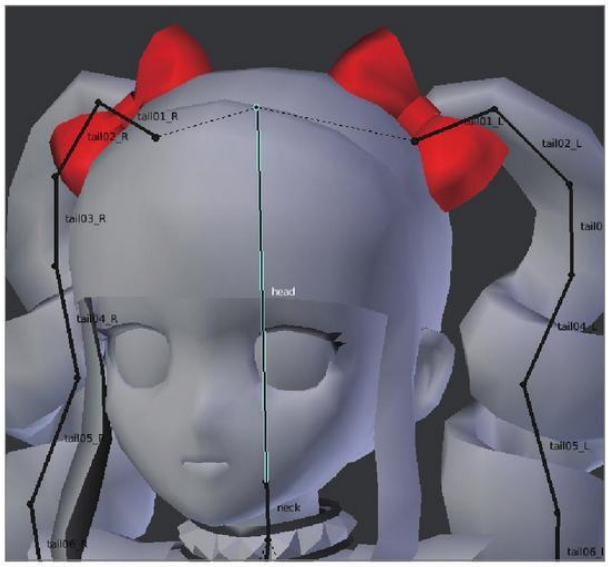
オブジェクトによっては不要な「頂点グループ」を削除することでスムーズに編集が行える場合もあります。頂点グループの削除は、 を左クリックします。

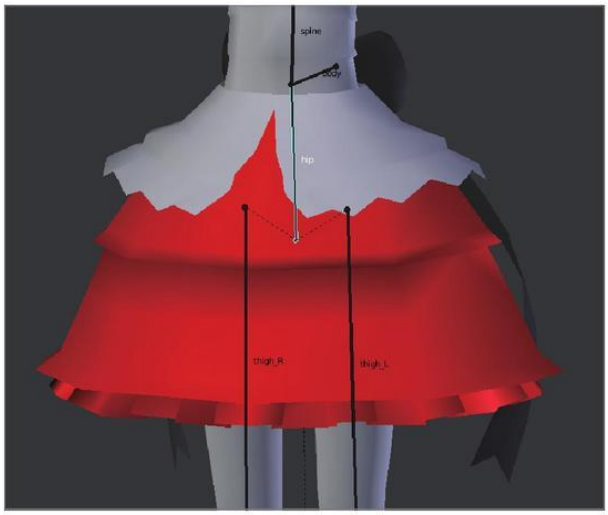


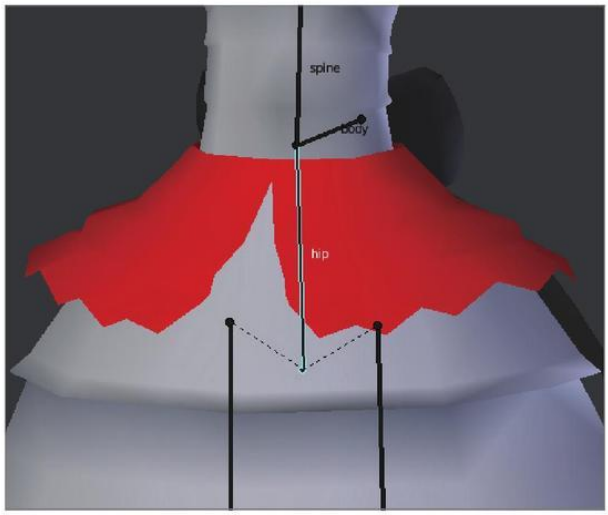
前髪、リボン、スカート、オーバースカートには、この後の工程でクロスシミュレーションを設定します。

そのため部分的なウェイトの編集は不要です。前髪とリボンの髪飾りはボーン“head”のみ最大値“1.000”を設定します。スカート、オーバースカート、腰のリボンはボーン“hip”のみ最大値“1.000”を設定します。



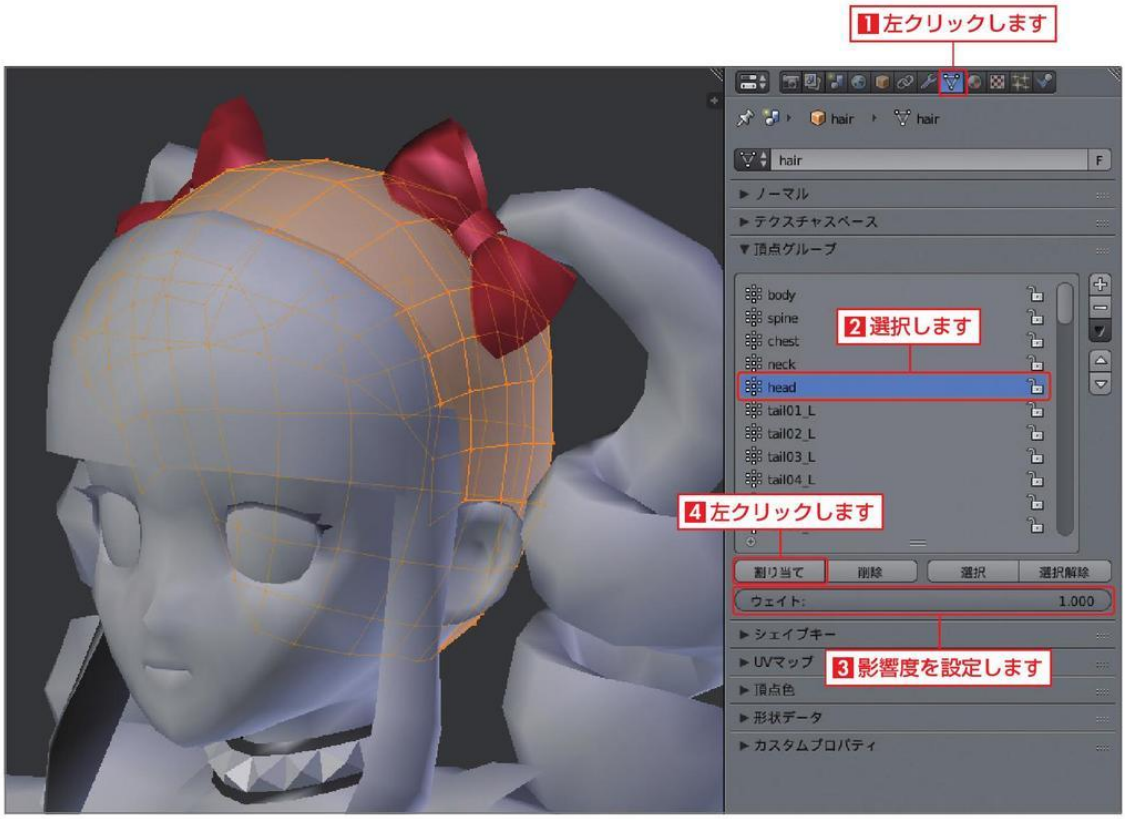


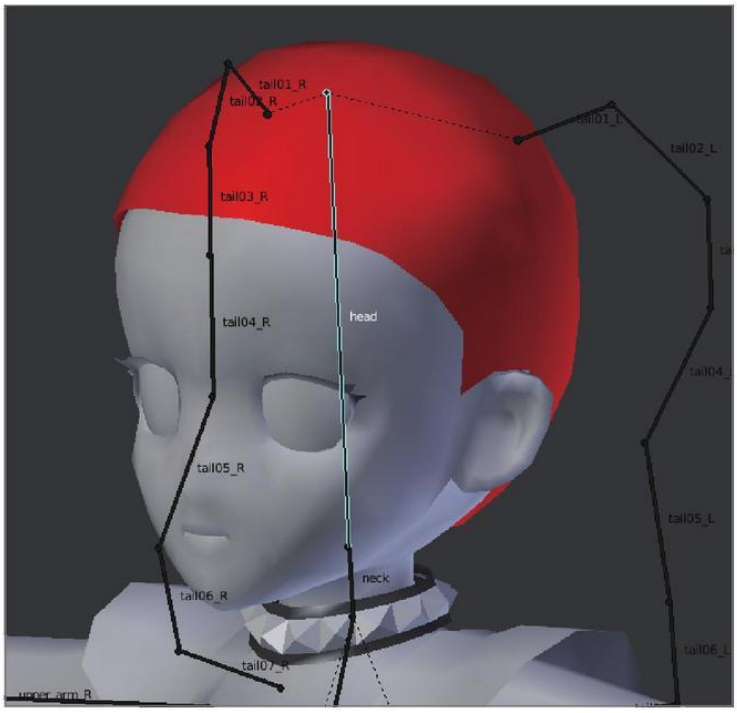




ウェイトペイントモードだけでなく、編集モードでもウェイトの編集を行うことが可能です。

編集モードに切り替え、該当箇所のメッシュを選択します。プロパティエディターのヘッダにある▽を左クリックし、「頂点グループ」パネルで関連付けを行うボーン名を選択します。［ウェイト］で影響度を設定して［割り当て］を左クリックします。





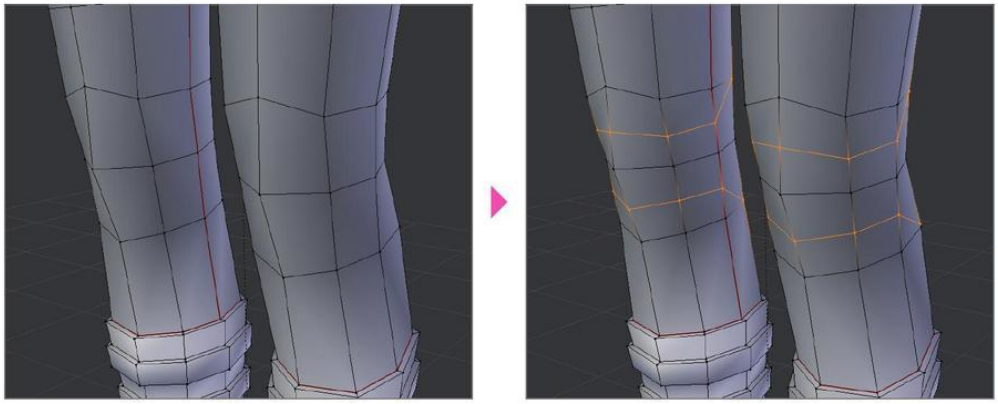
関節のメッシュ構造の編集

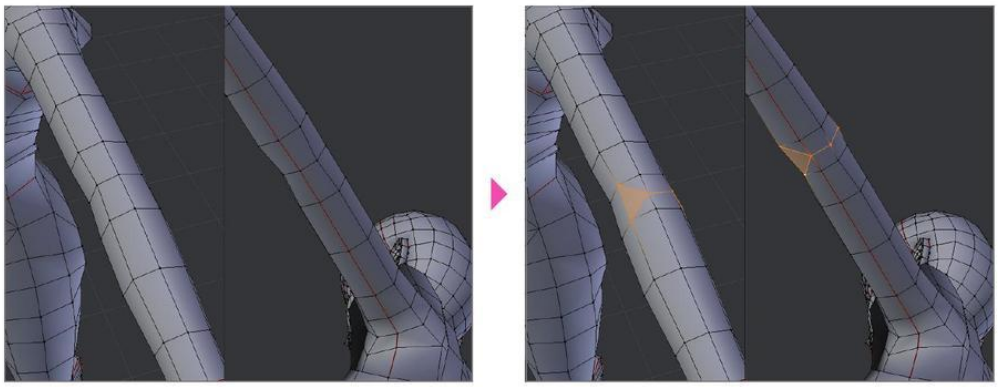
膝や肘などある一定の方向にしか曲がらない関節部は、曲がるとき外側となるメッシュは広がるため、ある程度の分割数が必要となります。内側となるメッシュは縮むため、分割数が少ない方が制御しやすくなります。

首や腰などのあらゆる方向に曲がる関節部では、メッシュが平均的に分割されていると曲がったときのシルエットがきれいになります。

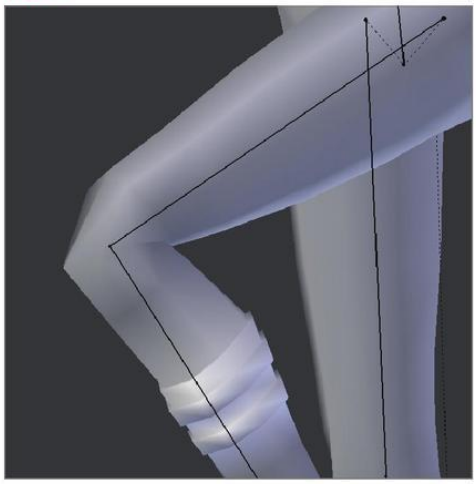
関節を曲げた際、関節の外側が角張ってしまう場合は、メッシュを分割してシルエットを滑らかにします。

ここでは膝と肘の外側のメッシュを、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「メッシュツール」パネルの［ナイフ］（Kキー）でカットして分割します。

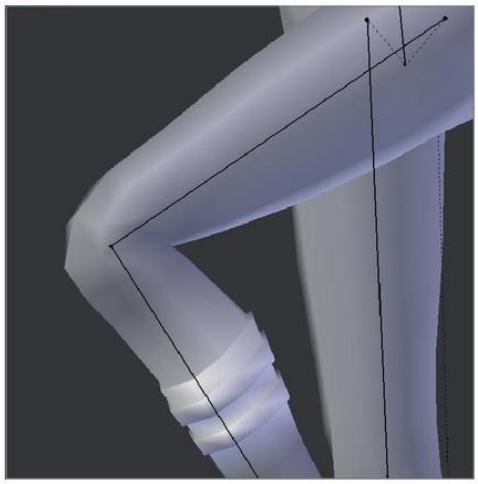




分割前

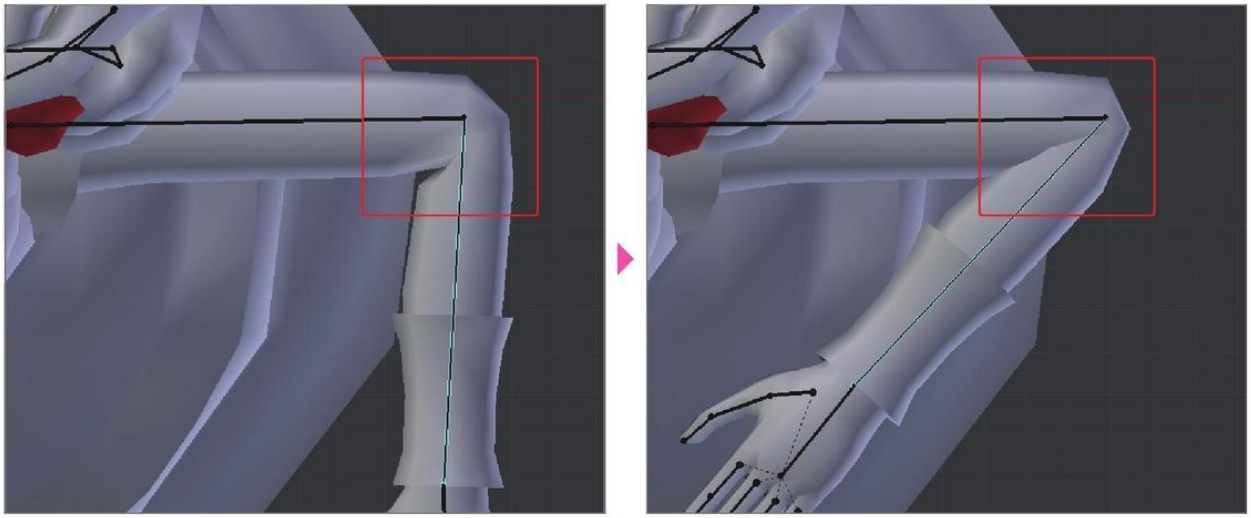


分割後

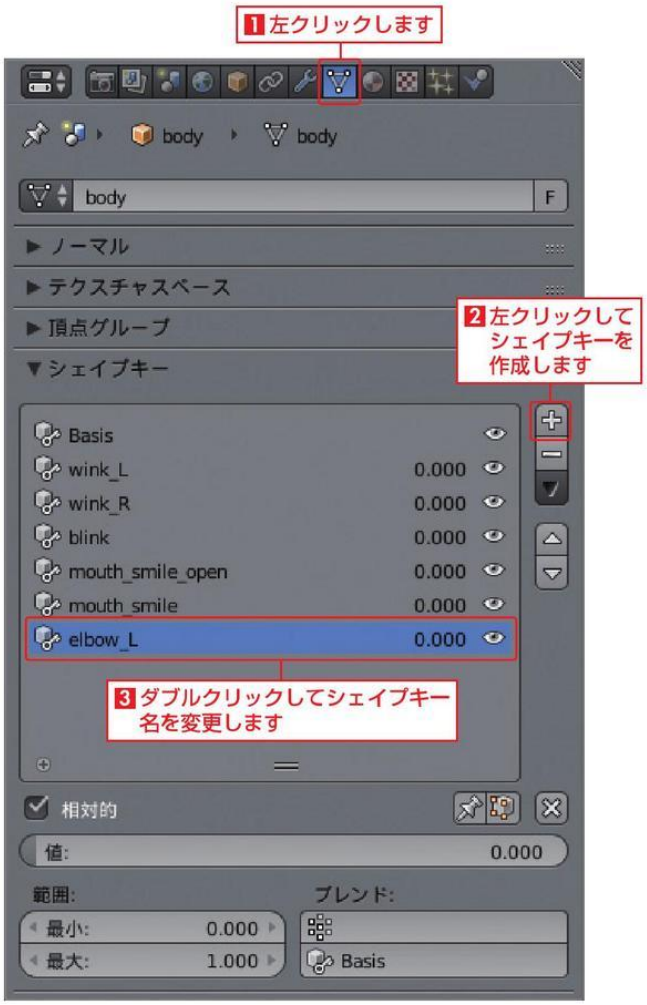


ドライバーの設定

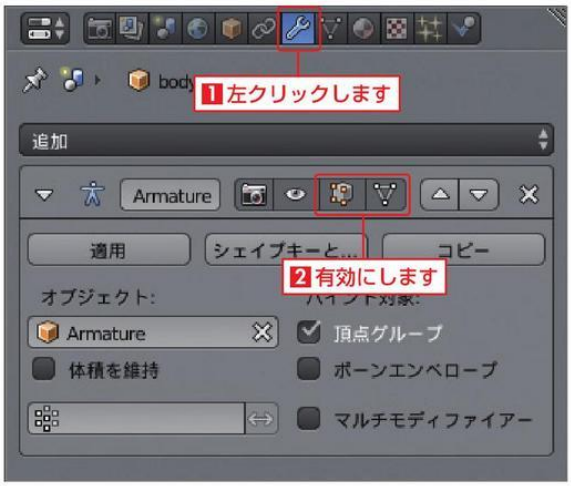
肘を曲げた際に、腕がゴムチューブを曲げたように不自然な形状になってしまうので修正します。ウェイト値だけではどうしても制御できない部分については、表情の設定で使用した「シェイプキー」（236ページ参照）で制御を行います。



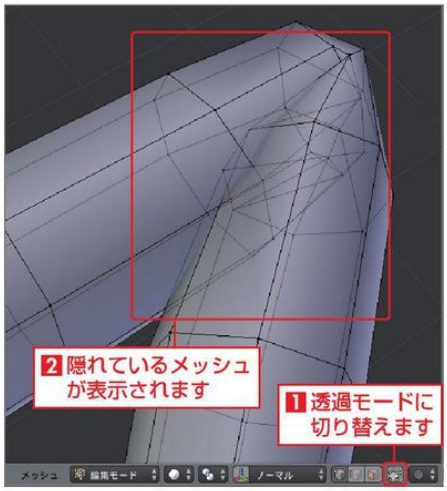
01 ポーズモードで肘を曲げた状態のままにします。
オブジェクトモードに切り替えてボディのオブジェクトを選択し、プロパティエディターのヘッダにある▽を左クリックします。
「シェイプキー」パネル右側の⊞を左クリックしてシェイプキーを作成します。シェイプキー名をダブルクリックして **“elbow_L”** に変更します。

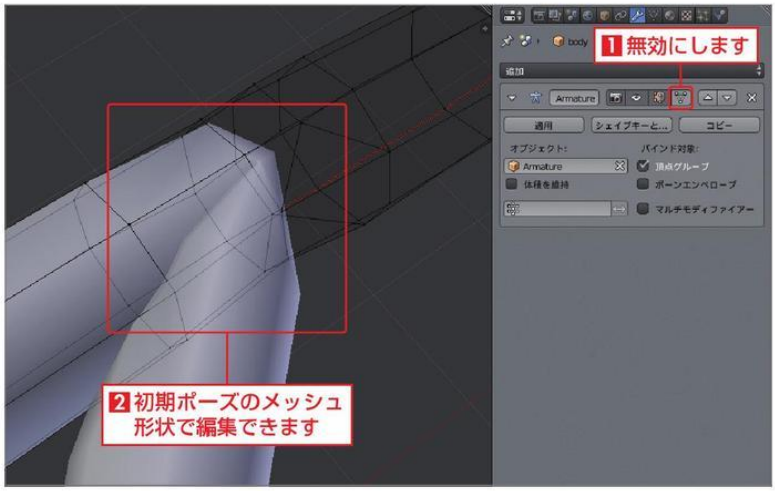


02 シェイプキー“elbow_L”を選択した状態で、3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tab キー）を選択して、編集モードに切り替え、形状を編集します。
その際、プロパティエディターのヘッダにある🔧を左クリックして「アーマチュア（Armature）モディファイアー」パネルの🦴と▽を有効にすると、アーマチュアに合わせて変形したメッシュが表示されます。

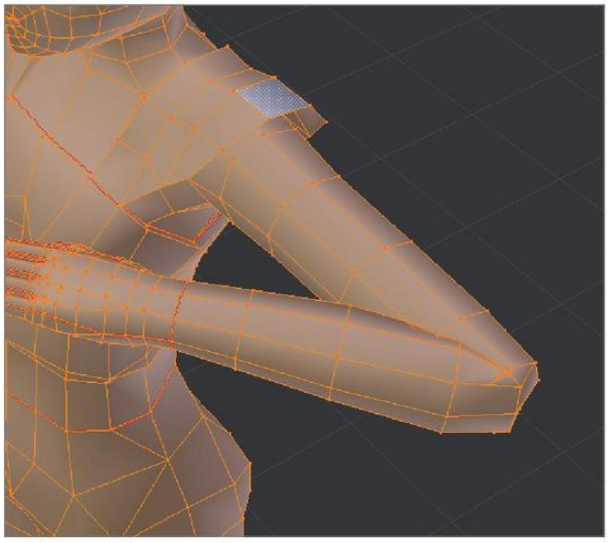


03 メッシュが重なり合って編集しづらい場合は、3Dビューヘッダの▦で透過モードに切り替えると隠れているメッシュが表示されます。また、「アーマチュア（Armature）モディファイアー」パネルの▽を無効にすると、肘を曲げた状態を確認しながら初期ポーズのメッシュ形状で編集できます。
その他、アーマチュアの角度（肘の曲がり度合い）を変えながら徐々に編集を行う方法もあります。

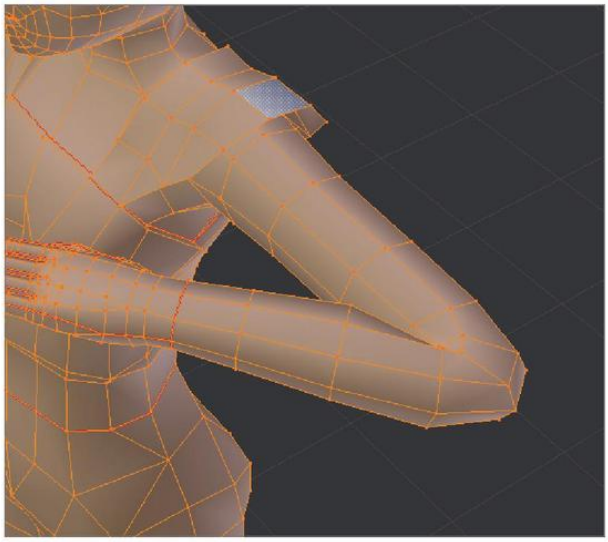




編集前

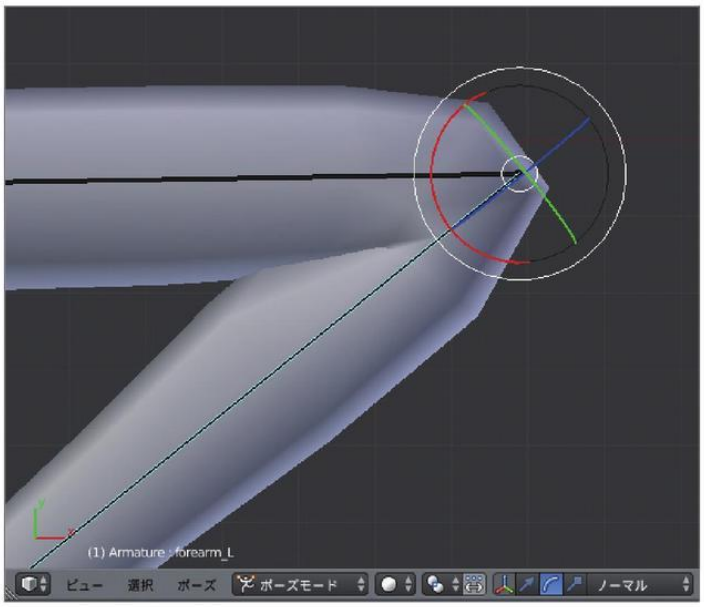


編集後

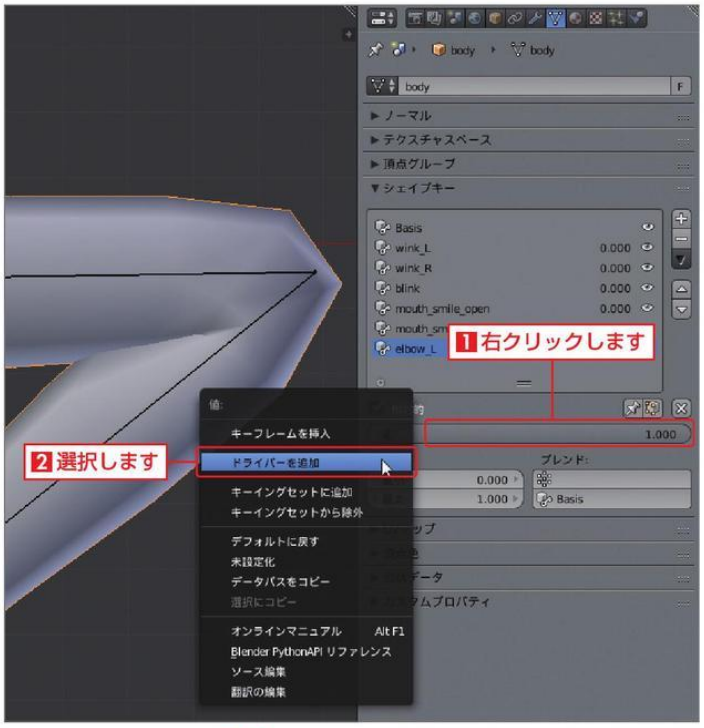


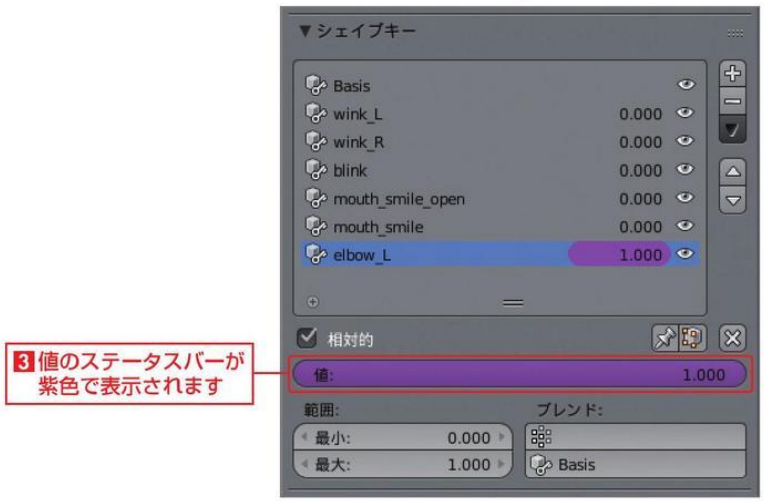
04 シェイプキーの編集が完了したら、次にドライバーを設定します。
ドライバーを設定することで、アーマチュアを操作する（肘を曲げる）と同時にシェイプキーの値が変化するようになります。

ポーズモードで肘を曲げた状態にします。



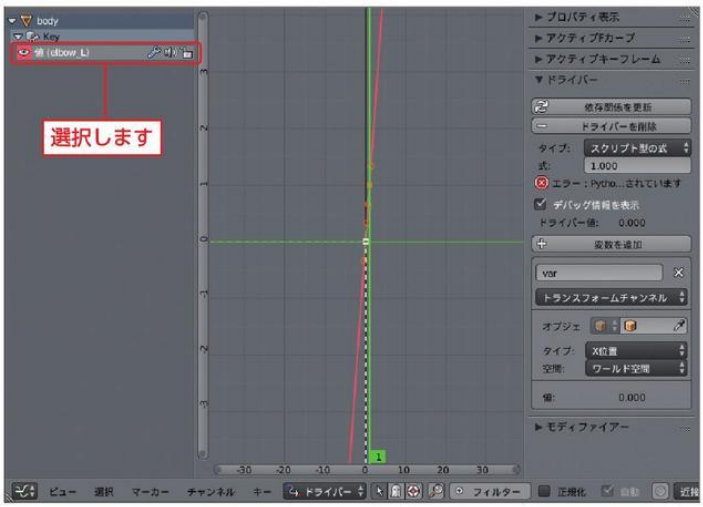
05 オブジェクトモードでボディのオブジェクトを選択し、シェイプキー **"elbow_L"** の値のステータスバーで右クリックして［ドライバーを追加］を選択します。
ドライバーを追加すると、値のステータスバーが紫色で表示されます。





06 3Dビューヘッダの「エディタータイプ」メニューから［グラフエディター］を選択し、ヘッダのモード切り替えメニューから［ドライバー］を選択します。

07 左上の［値（elbow_L)］を選択し、プロパティパネル（Nキー）を表示します。



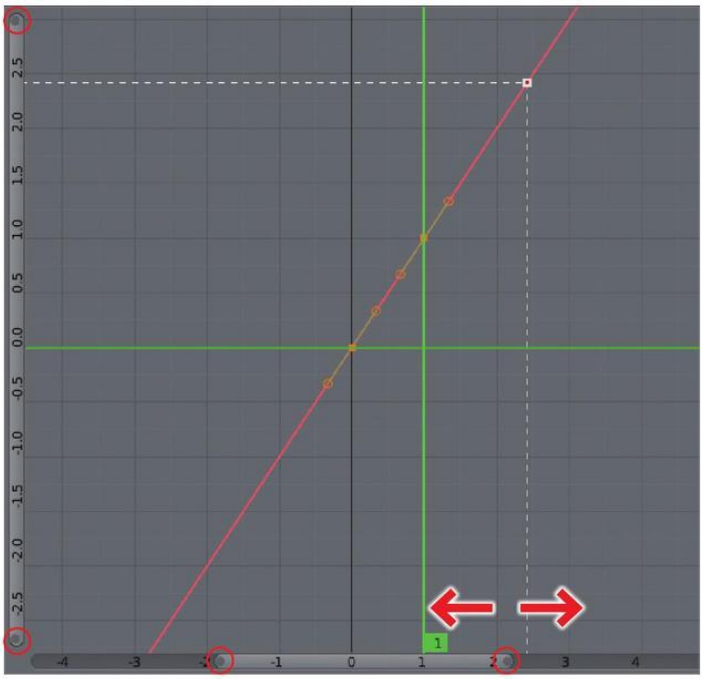
08 「ドライバー」パネルのタイプメニューから［平均値］を選択し、オブジェクトに［Armature］、ボーンに［forearm_L］を指定します。
タイプから［X回転］、空間から［ローカル空間］を選択します。

⚠設定の途中、エラーが発生しますが、上記設定が完了するとエラーは消えます。もし設定が完了してもエラーが消えない場合は、［依存関係を更新］を左クリックします。

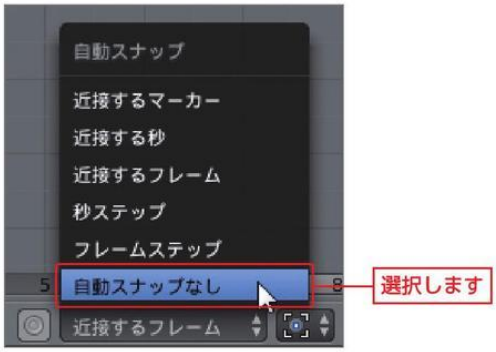
エラー

09 表示されているグラフは横軸が指定したボーン **"forearm_L"** の回転（肘の曲がり）の度合い、縦軸がシェイプキーの変化の度合いを表します。

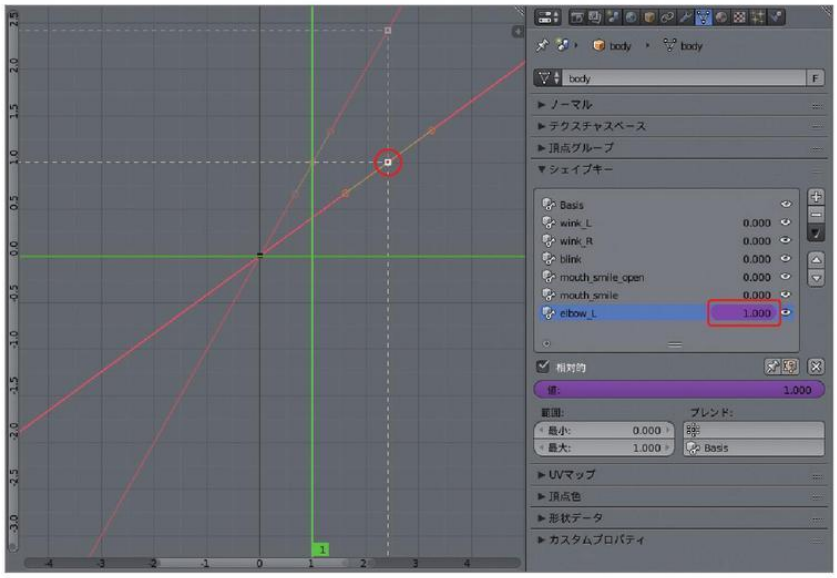
マウスホイールの回転で表示範囲を拡大縮小、マウス中央ボタンのドラッグでスクロールできます。
グラフ下部または左側のメモリ両端のどちらかをマウス左ボタンでドラッグすると、縦軸と横軸を個別に拡大縮小することができます。



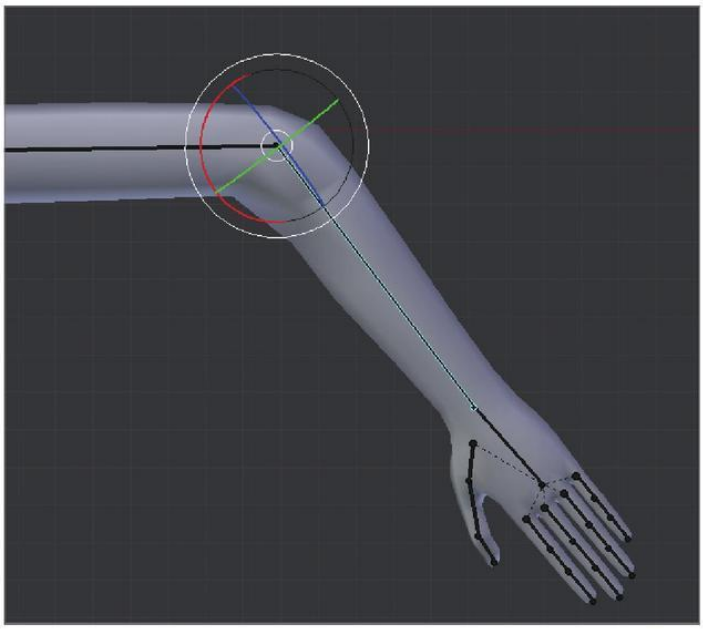
10 右クリックでグラフのポイントを選択し、グラフエディターのヘッダにある［キー］から［トランスフォーム］→［移動］を選択して、ポイントを移動させてグラフを編集します。
デフォルトでは、ポイントの移動の際、メモリに吸着するように設定されています。微調整を行う場合は、グラフエディターのヘッダにある「自動スナップ」メニューから［自動スナップなし］を選択します。



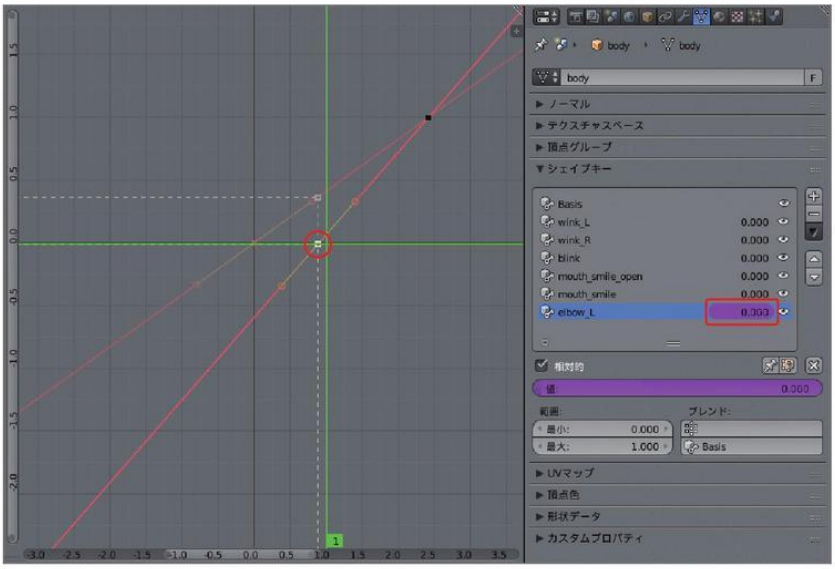
11 現在、肘を曲げた状態になっています。その時にちょうどシェイプキーの値が最大値の **"1.000"** になるようにポイントを移動します。



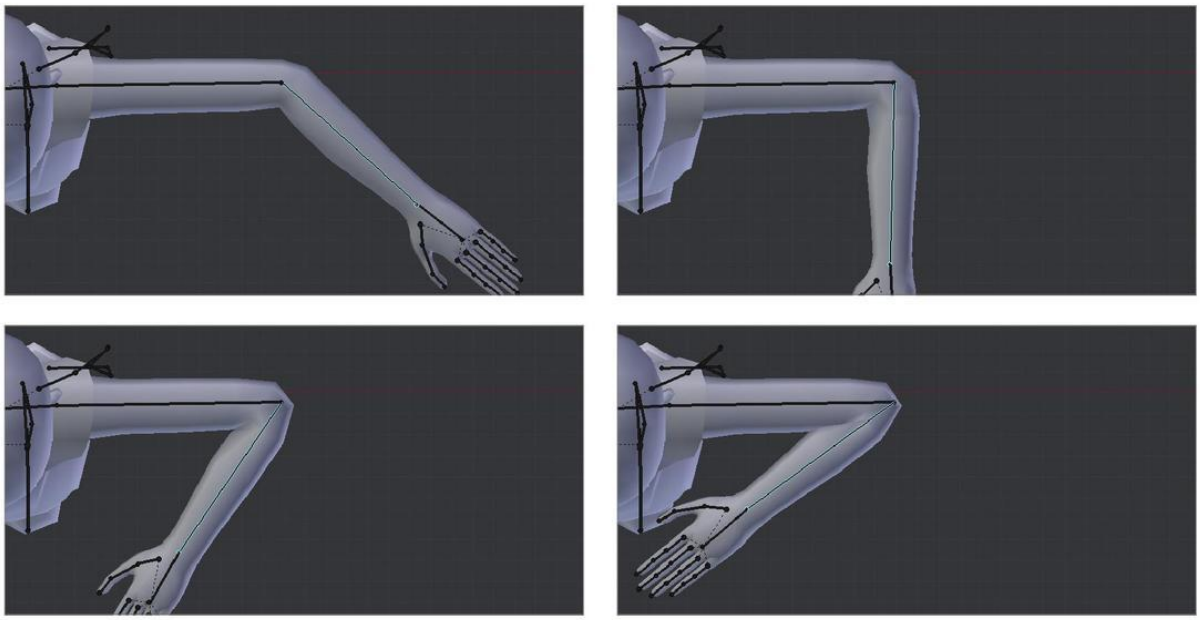
12 ポーズモードで、肘を「シェイプキーの変形が開始する」角度に曲げた状態にします。



13 オブジェクトモードで、ボディのオブジェクトを選択し、再び［グラフエディター］に切り替えます。現在の肘の角度の状態で、ちょうどシェイプキーの値が最小値の **"0.000"** になるようにポイントを移動します。

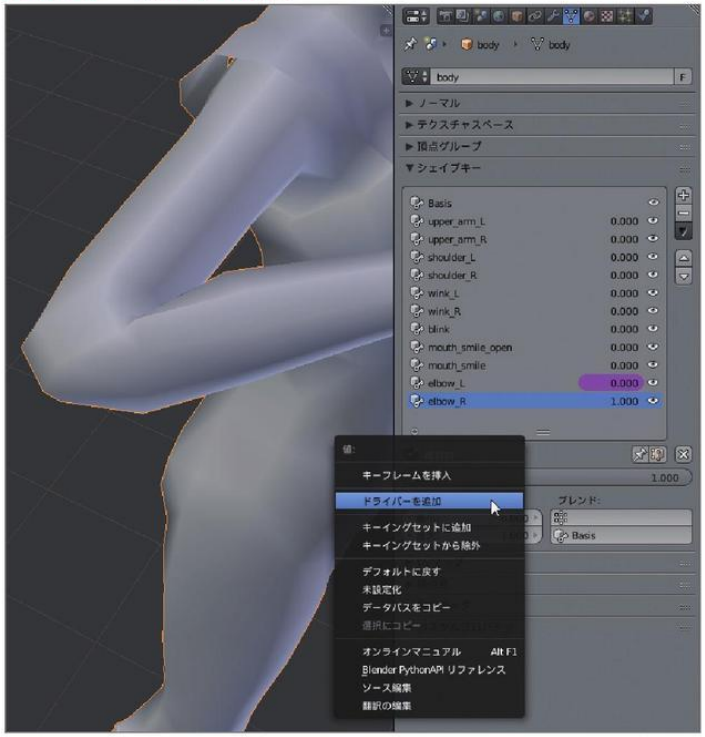


14 ポーズモードで肘を曲げ、連動してシェイプキーが機能してメッシュが変形しているかを確認します。



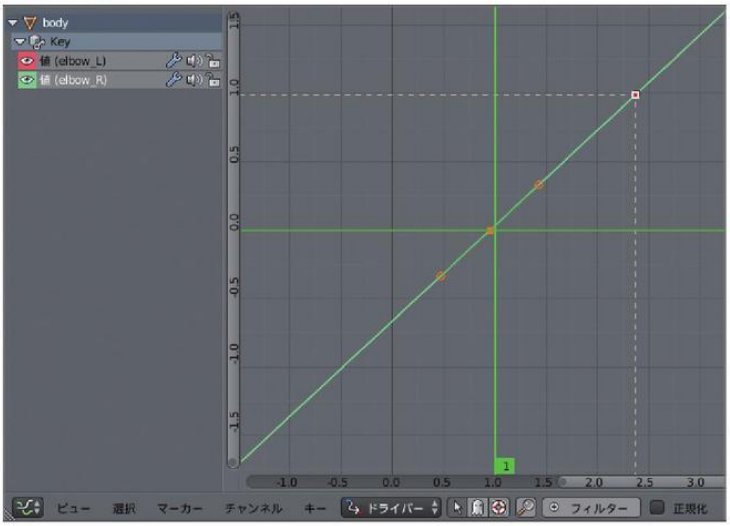
同様に、右腕の肘にもシェイプキーおよびドライバーを設定します。

シェイプキー“elbow_L”の設定



ドライバーの設定

グラフの編集



未設定

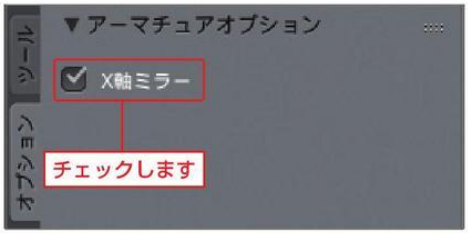
シェイプキーおよびドライバーを設定

補助ボーンの追加

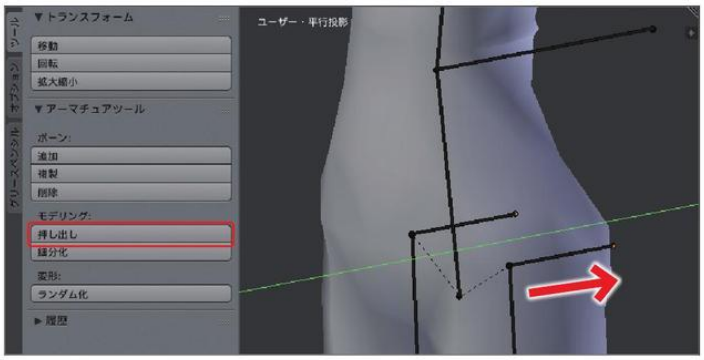
脚を曲げるとお尻部分のメッシュが体積を維持できなくなり、形状が崩れてしまいます。補助的なボーンを追加して形状の崩れを緩和させます。

01 アーマチュアを選択し、3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して、編集モードに切り替えます。

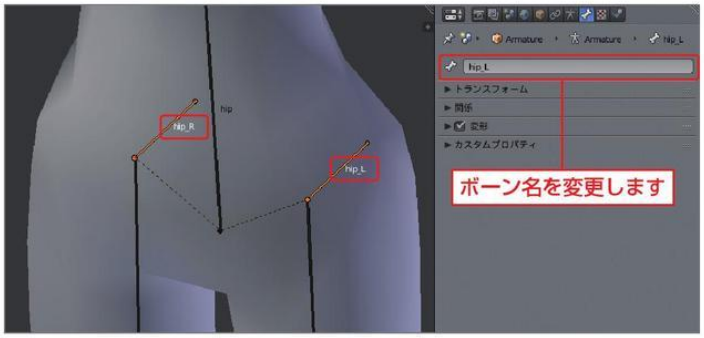
ツールシェルフ（Tキー）「オプション」タブの「アーマチュアオプション」パネルの［X軸ミラー］にチェックを入れて有効にします。



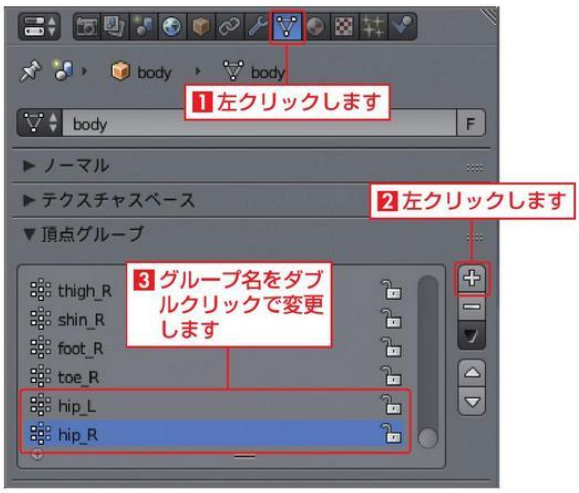
02 太もものボーン **"thigh_L"** のヘッドを選択します。
ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「アーマチュアツール」パネルの［押し出し］（Eキー）を選択し、Yキーを押して奥に向かって伸展します。



03 それぞれボーン名を **"hip_L"**、**"hip_R"** に変更します。

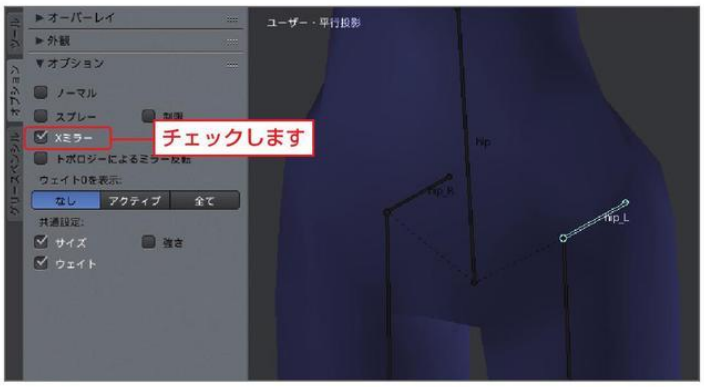


04 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［オブジェクトモード］（Tabキー）を選択してオブジェクトモードに切り替え、ボディのオブジェクトを選択します。
プロパティエディターのヘッダにある▽を左クリックし、「頂点グループ」パネルの＋を左クリックして頂点グループ **"hip_L"** と **"hip_R"** を作成します。頂点グループ名はダブルクリックで変更できます。

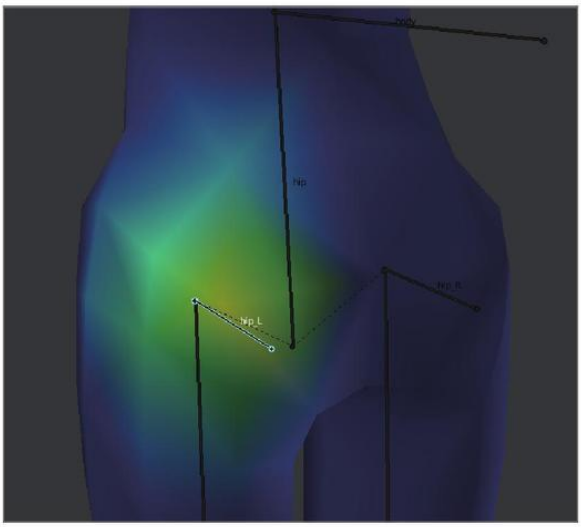


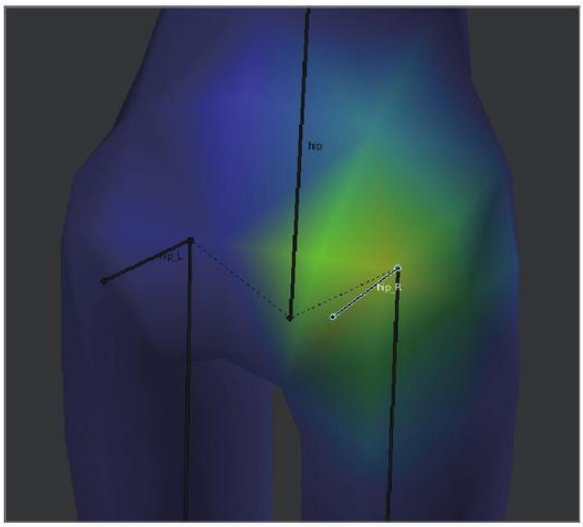
05 アーマチュアを選択し、3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［ポーズモード］（Ctrl＋Tabキー）を選択してポーズモードに切り替えます。
続けてボディのオブジェクトを選択し、3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［ウェイトペイントモード］（Ctrl＋Tabキー）を選択してウェイトペイントモードに切り替えます。

ツールシェルフ（Tキー）「オプション」タブの「オプション」パネルの［Xミラー］にチェックを入れて有効にします。



06 ボーン **"hip_L"** が選択されていることを確認し、左側のお尻にウェイトを設定します。ウェイト値は **"0.500"**（緑色）程度に設定します。
［Xミラー］が有効になっているので、同時にボーン **"hip_R"** のウェイトも設定されます。



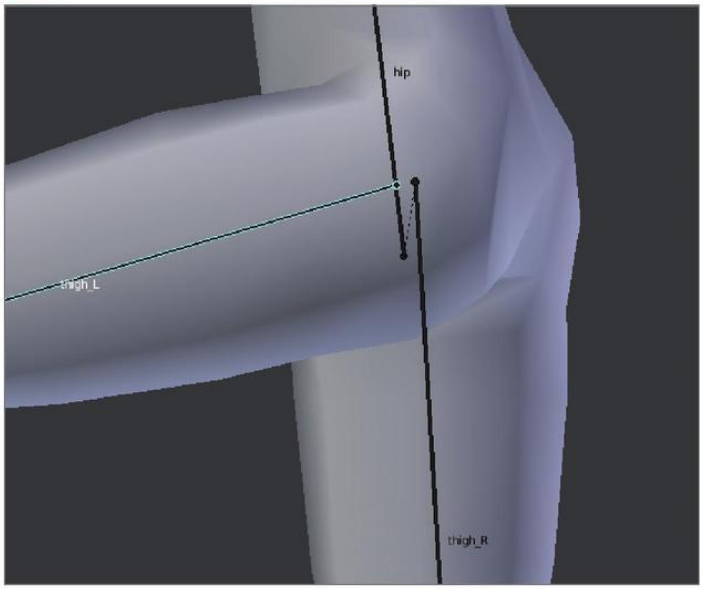


07 いったんオブジェクトモードに切り替え、アーマチュアを選択してポーズモードに切り替えます。
ボーン **"hip_L"** を選択してプロパティエディターのヘッダにある を左クリックし、「ボーンコンストレイント追加」メニューから［回転コピー］を選択します。

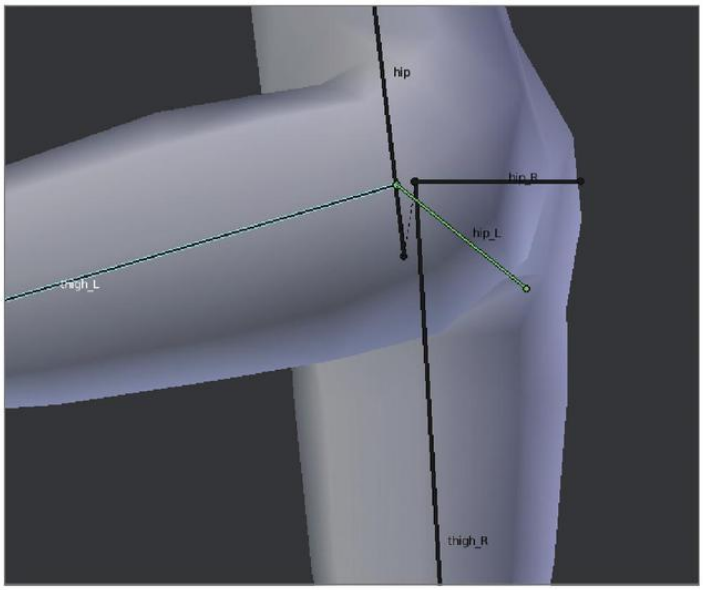
08 「回転コピー」パネルの［ターゲット］に **"Armature"**、［ボーン］に太もものボーン **"thigh_L"** を指定します。
［Y］、［Z］を無効にして［X］を有効にします。合わせて［X］の下の［反転］を有効にします。
使用空間は、両方とも［ローカル空間］を選択します。
［影響］は **"0.500"** に設定します。
これで太もものボーン **"thigh_L"** を回転すると、お尻のボーン **"hip_L"** も同時に回転します。

09 同様に、ボーン **"hip_R"** にもボーンコンストレイントの「回転コピー」を設定します。
補助ボーンに設定したウェイトの影響で、お尻部分の形状の崩れが緩和されました。

未設定



補助ボーン設定



SECTION 6.4 コントローラーの設定

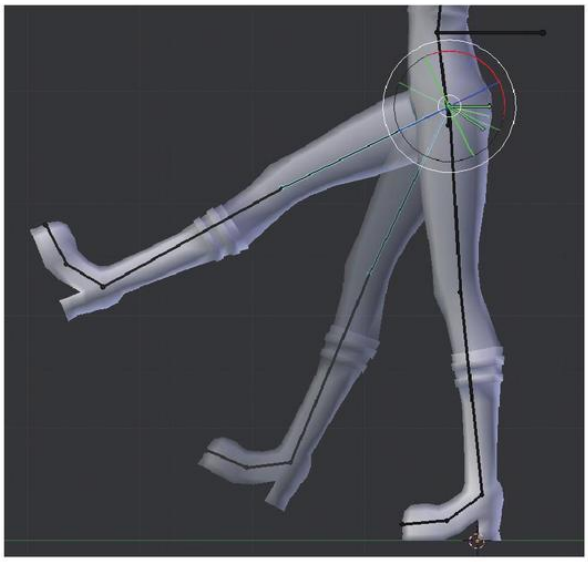
アーマチュアを操作することで、人物キャラクターを動かすことができるようになりました。次に、アーマチュアの操作をよりスムーズに行えるようにコントローラーを設定します。

脚のコントローラー設定

アーマチュアの関連付けが完了したことにより、アーマチュアを操作することで人物キャラクターのメッシュを変形できるようになります。ここでは、さらにアーマチュアを操作しやすくするため、コントローラーを作成します。

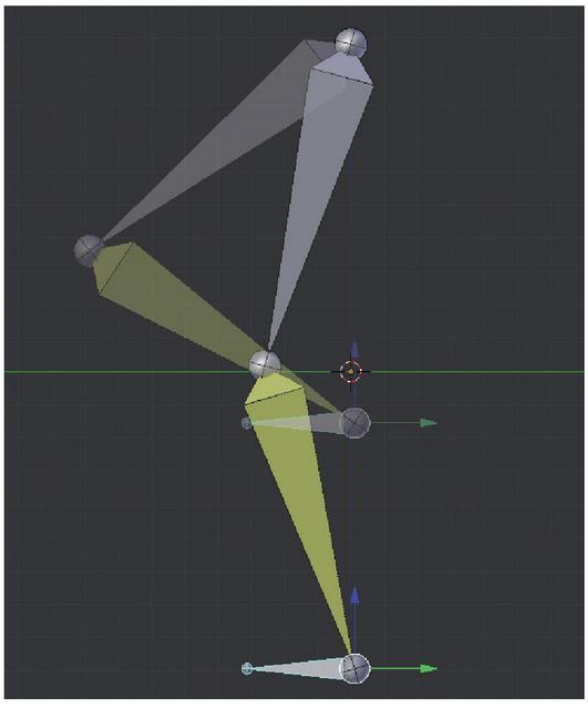
通常、アーマチュアには親子関係が設定されており、親から子へ動きが伝わります。例えば太もものボーンを回転すると、その先の膝から下も連動して回転します。

これは、太ももが親でその先は子という関係になっており、親から子へ動きが伝わっていることを示しています。この仕組みをFK（フォワード・キネマティクス）と呼びます。

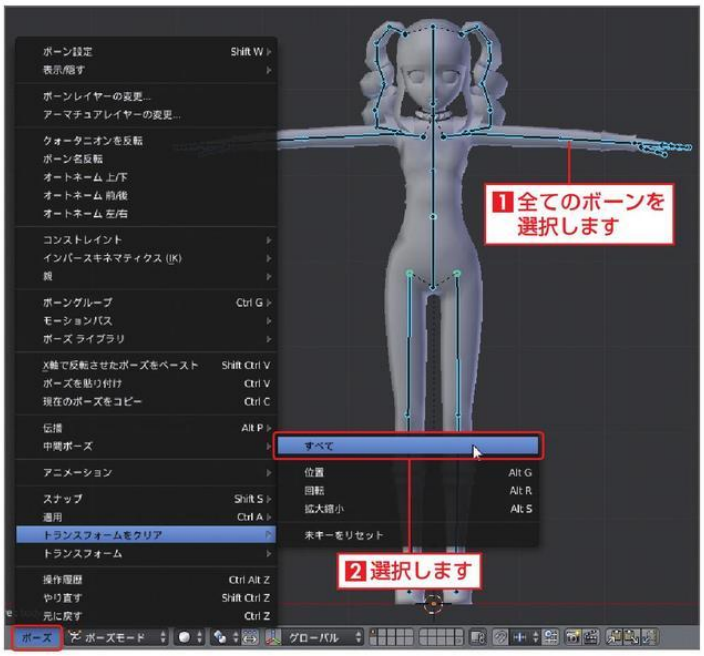


FKとは逆に、子から親へ動きが伝わる仕組みをIK（インバース・キネマティクス）と呼びます。手足を動かすアニメーションやポージングを行う際には、このIKがよく用いられています。

ここでもIKの仕組みを使って、コントローラーを作成します。

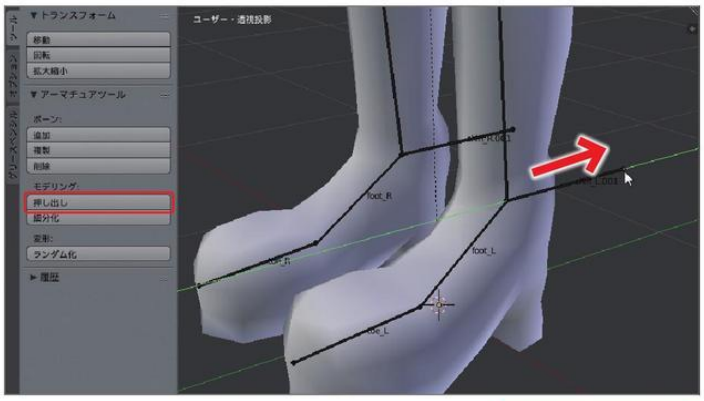


01 アーマチュアを選択して、3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［ポーズモード］（Ctrl＋Tabキー）を選択してポーズモードに切り替えます。
全てのボーンを選択し、3Dビューヘッダの［ポーズ］から［トランスフォームをクリア］→［すべて］を選択して初期ポーズに戻します。

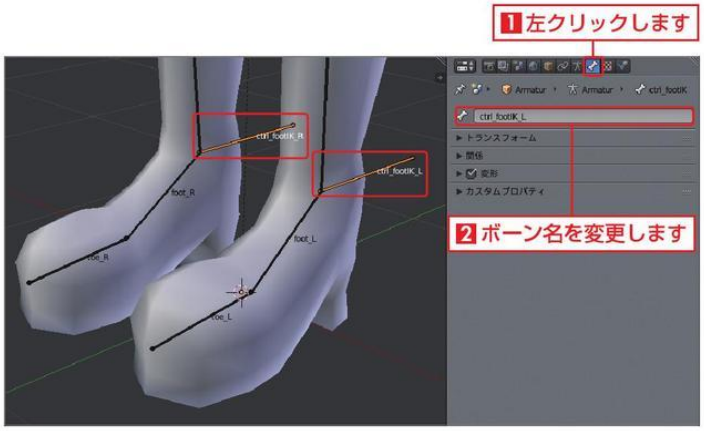


02 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して編集モードに切り替え、ツールシェルフ（Tキー）「オプション」タブの「アーマチュアオプション」パネルの［X軸ミラー］にチェックを入れて有効にします。

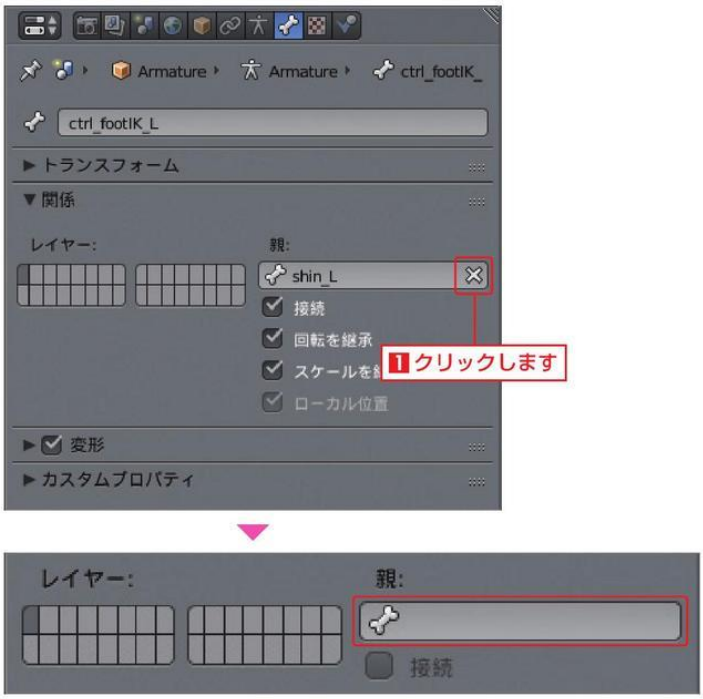
03 脛（すね）のボーン **"shin_L"** のテール（先端）を選択し、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「アーマチュアツール」パネルにある［押し出し］（Eキー）およびYキーで奥に向かって伸展します。



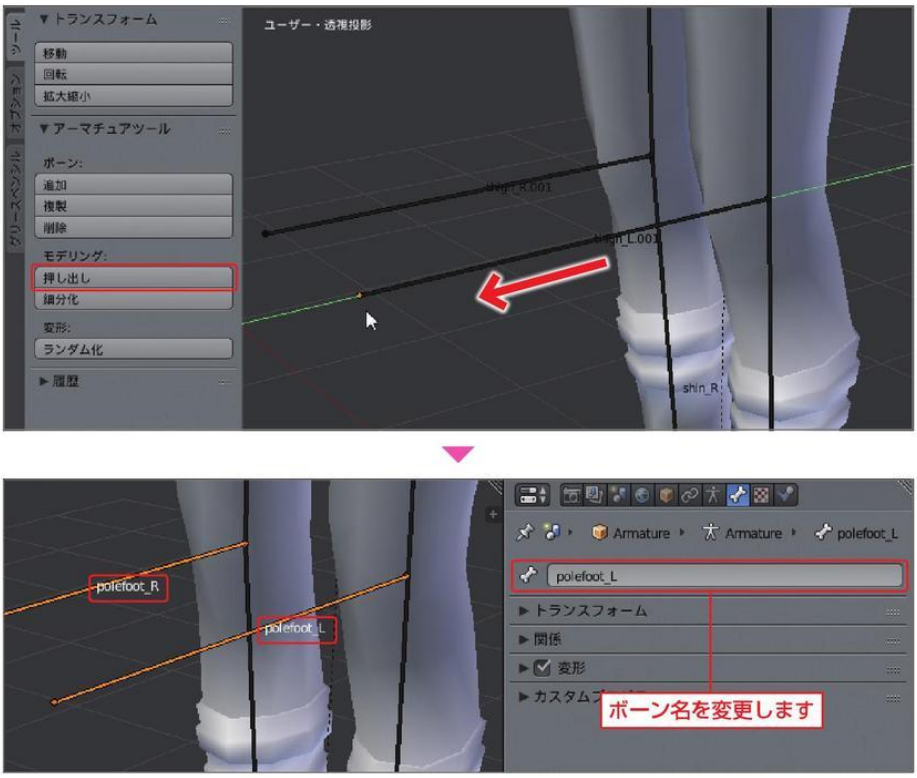
04 プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。向かって右側（左脚）のボーン名を **"ctrl_footIK_L"**、向かって左側（右脚）のボーン名を **"ctrl_footIK_R"** に変更します。



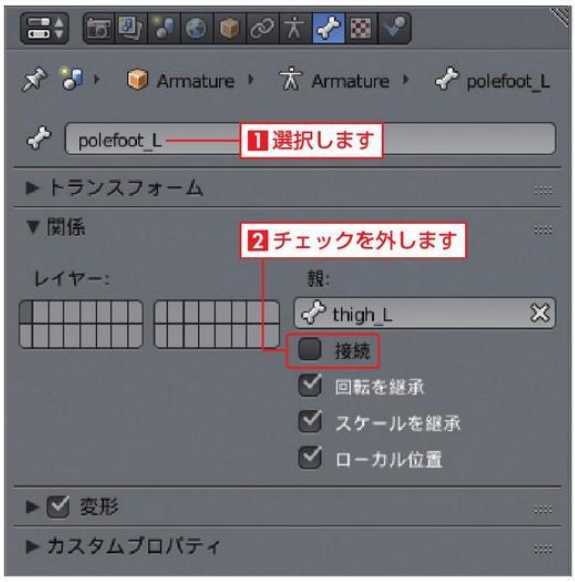
05 ボーン **“ctrl_footIK_L”** を選択し、「関係」パネルの［親］ボーン名 **“shin_L”** の右側にある⊠を左クリックして関係を解除します。
同様にボーン **“ctrl_footIK_R”** の［親］も解除します。

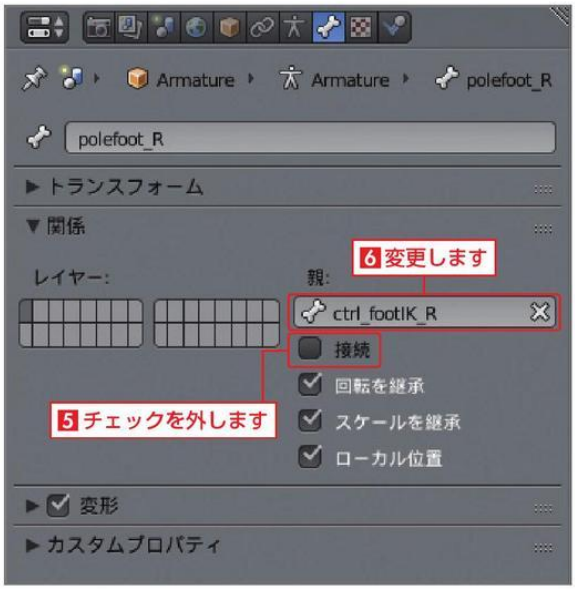


06 太もものボーン **“thigh_L”** の先端を選択し、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「アーマチュアツール」パネルにある［押し出し］（Eキー）およびYキーで前方に向かって伸展します。
それぞれボーン名を **“polefoot_L”**、**“polefoot_R”** に変更します。



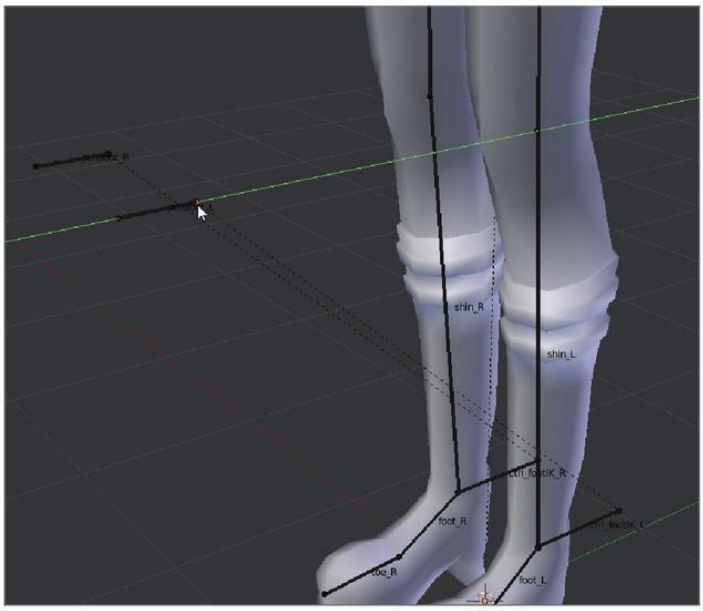
07 ボーン“**polefoot_L**”を選択し、「関係」パネルの［接続］のチェックを外して無効にします。
続けて［親］ボーン名“**thigh_L**”を左クリックし、一覧から“**ctrl_footIK_L**”を選択して親ボーンを変更します。
同様にボーン“**polefoot_R**”の［接続］を無効にし、親ボーンを“**ctrl_footIK_R**”に変更します。





08 ボーン **"polefoot_L"** のヘッド（根元）を選択し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）およびYキーでボーンを縮小します。

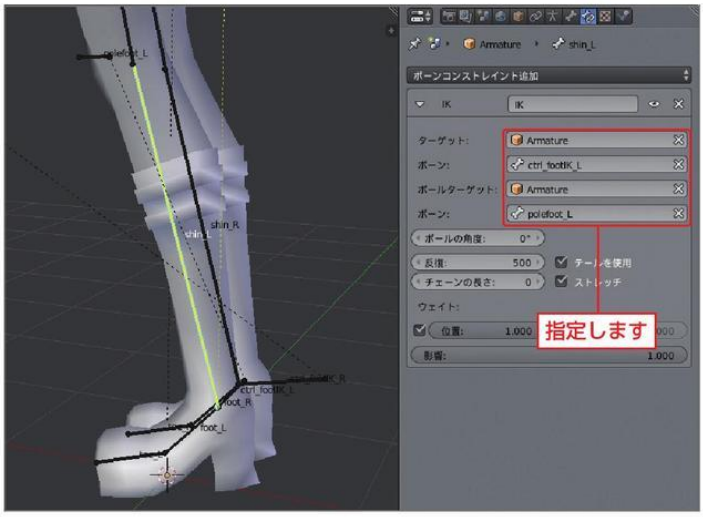
⚠ **ヘッドが上手く選択できない場合は、いったんボーン全体を前方へ移動します。**



09 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［ポーズモード］（Ctrl＋Tabキー）を選択してポーズモードに切り替え、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。
ボーン **"shin_L"** を選択して、「ボーンコンストレイント追加」メニューから［インバースキネマティクス（IK）］を選択します。

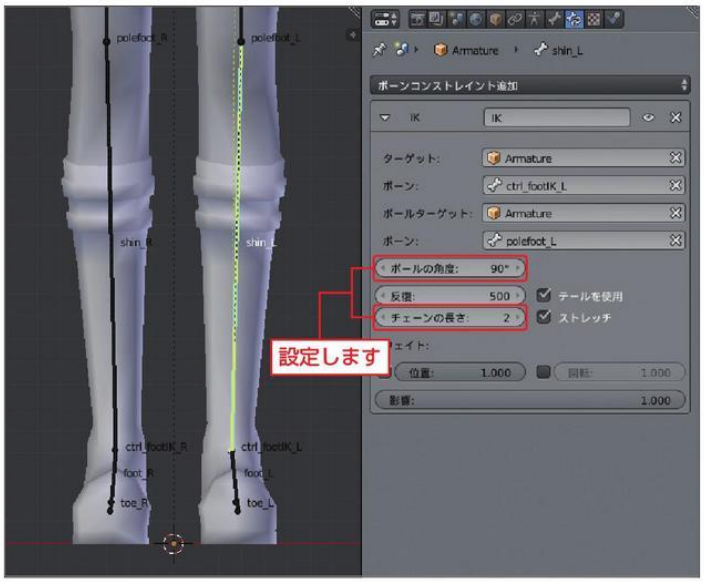
10 「IK」パネルの「ターゲット」に **"Armature"**、「ボーン」に **"ctrl_footIK_L"**、「ポールターゲット」に **"Armature"**、「ボーン」に **"polefoot_L"** を指定します。

⚠ **この時点では、オブジェクトが意図しない方向に傾いていても特に問題ありません。**

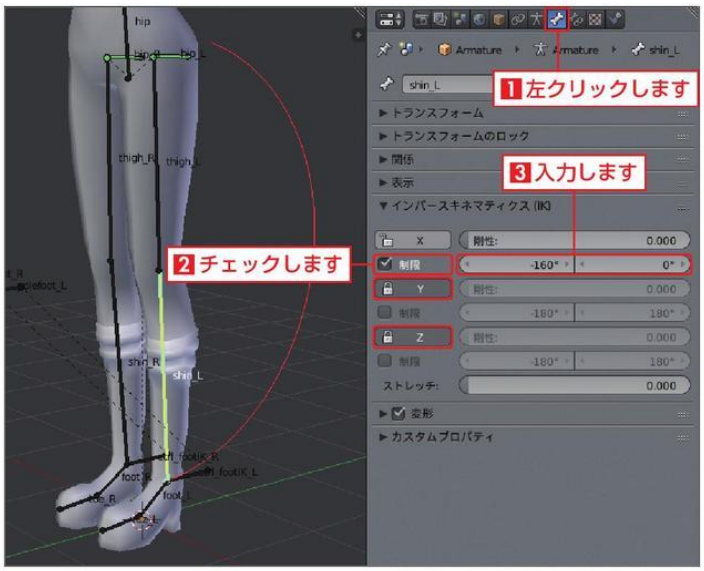


11 ［ポールの角度］を **"90°"** に設定します。［チェーンの長さ］は、ボーン **"shin_L"** とボーン **"thigh_L"** の2本のボーンを制御するため、**"2"** に設定します。

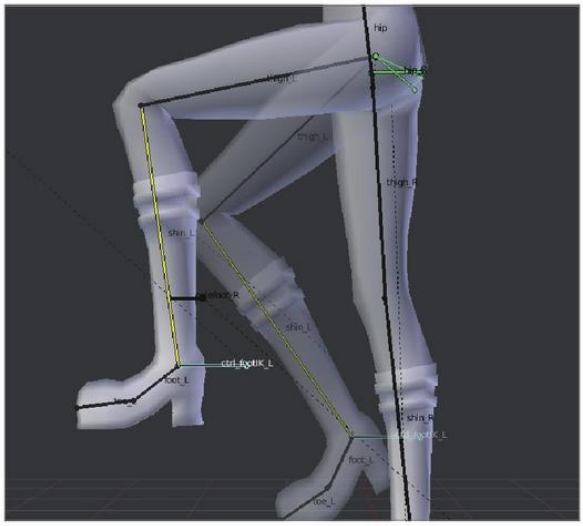
⚠ **［ポールの角度］の数値は、ボーンの作成手順によって異なる場合があります。その際は、足が正面を向くように数値を調整しましょう。**

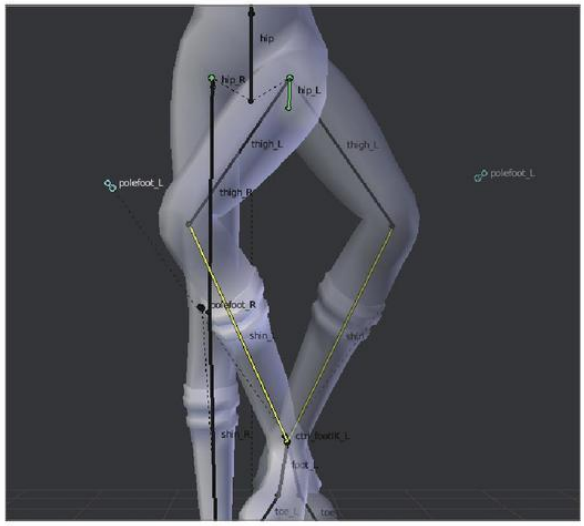


12 膝の曲がる角度、方向に制限をかけます。ボーン **"shin_L"** を選択し、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。
「インバースキネマティクス（IK）」パネルの［Y］と［Z］を左クリックしてロックします。［X］の［制限］にチェックを入れて有効にします。
入力フォーム左側は **"-160°"**、右側は **"0°"** と入力します。制限範囲が赤色のラインで表示されます。

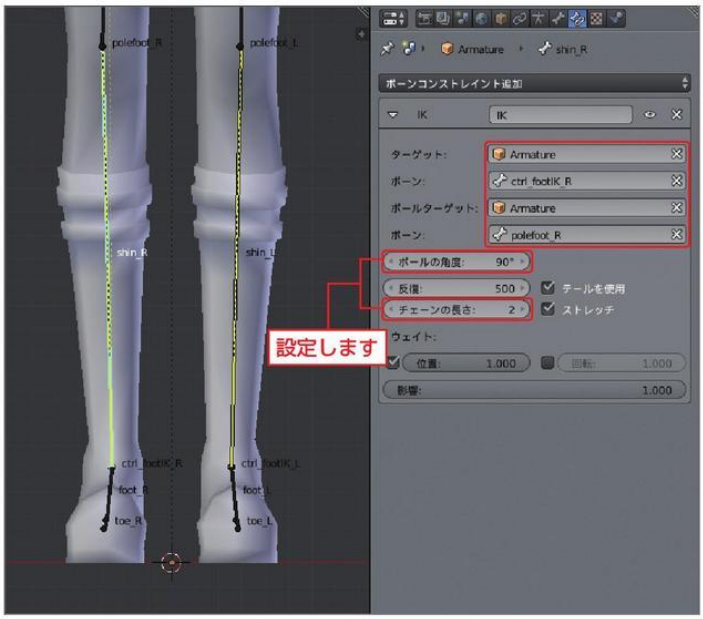


13 ボーン **"ctrl_footIK_L"** を選択して3Dビューヘッダの［ポーズ］から［トランスフォーム］→［移動］（G キー）で移動することで、左脚をコントロールできるようになります。また、ボーン **"polefoot_L"** で膝の向きを制御できます。

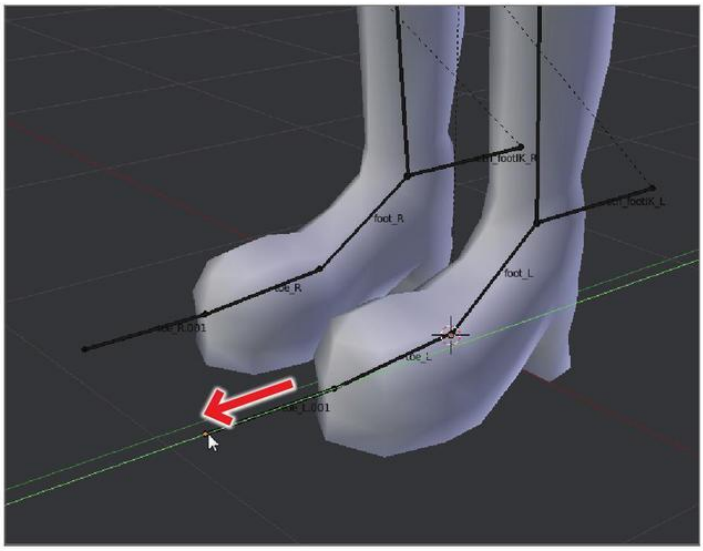




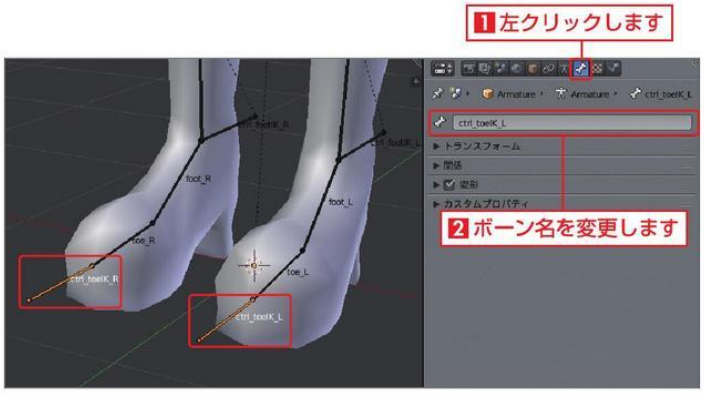
14 同様に、ボーン **"shin_R"** に対しても［インバースキネマティクス（IK）］を設定し、曲がる角度、方向に制限をかけます。



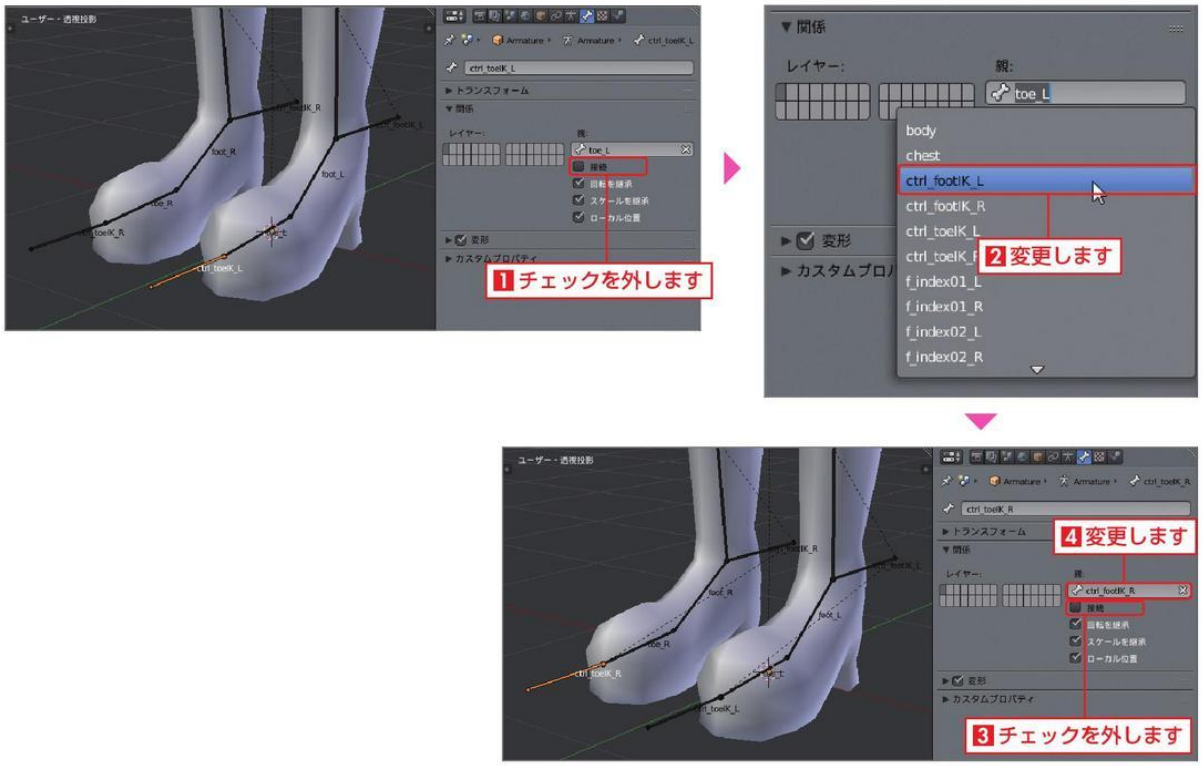
15 つま先にも、IKコントローラーを設定します。
3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して、編集モードに切り替えます。つま先のボーン **"toe_L"** のテールを選択し、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「アーマチュアツール」パネルにある［押し出し］（Eキー）およびYキーで前方に向かって伸展します。



16 プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。それぞれボーン名を **“ctrl_toeIK_L”**、**“ctrl_toeIK_R”** に変更します。



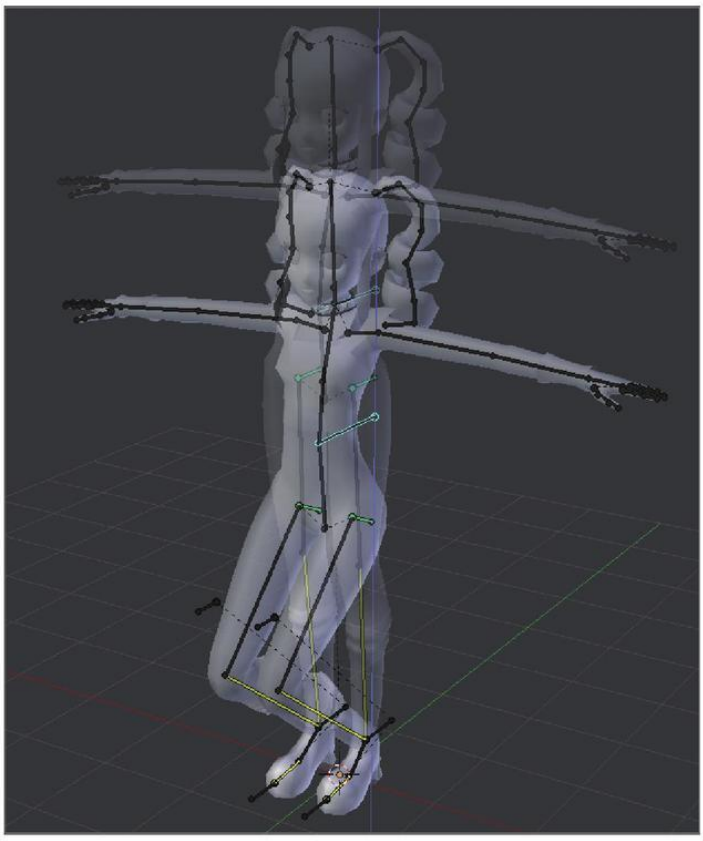
17 ボーン **“ctrl_toeIK_L”** を選択し、「関係」パネルの［接続］を無効にし、親ボーンを **“ctrl_footIK_L”** に変更します。
同様に、ボーン **“ctrl_toeIK_R”** も［接続］を無効にし、親ボーンを **“ctrl_footIK_R”** に変更します。



18 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［ポーズモード］（Ctrl＋Tab キー）を選択してポーズモードに切り替え、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。
ボーン **“toe_L”** を選択し、「ボーンコンストレイント追加」メニューから［インバースキネマティクス（IK）］を選択します。
「ターゲット」に **“Armature”**、「ボーン」に **“ctrl_toeIK_L”** を指定します。
［チェーンの長さ］は **“2”** に設定します。

19 同様に、ボーン **"toe_R"** に対しても、[インバースキネマティクス（IK）] を設定します。

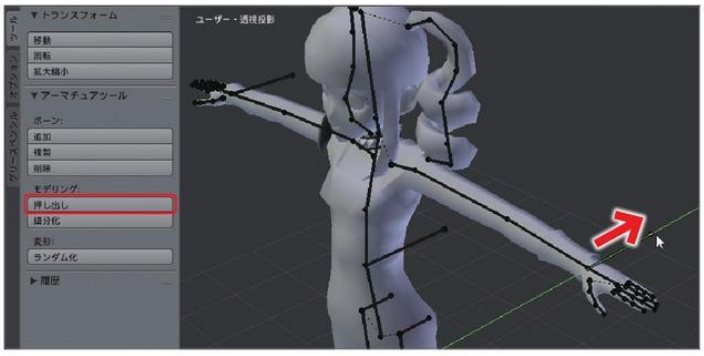
20 これにより、ボーン **"body"** を上下移動することで、屈伸運動のように足の位置を固定したまま、膝を曲げるようになります。



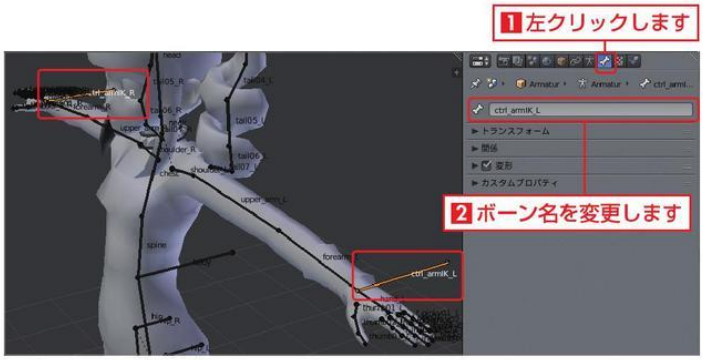
腕のコントローラー設定

腕にもIKコントローラーを設定します。

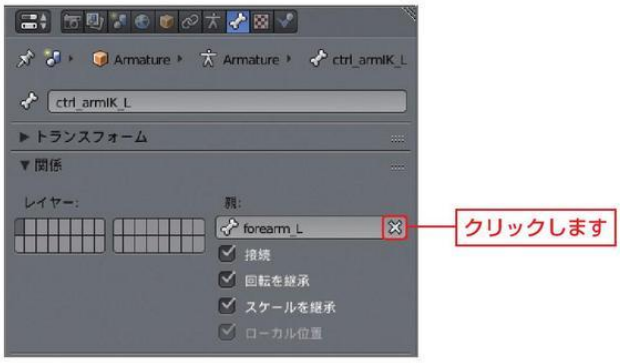
01 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して、編集モードに切り替えます。前腕のボーン **"forearm_L"** のテールを選択し、ツールシェルフ（Tキー）の「ツール」タブから「アーマチュアツール」パネルにある［押し出し］（Eキー）および Yキーで奥に向かって伸展します。



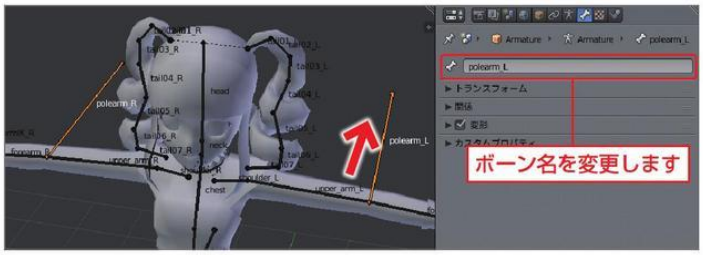
02 プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。ボーン名をそれぞれ **“ctrl_armIK_L”**、**“ctrl_armIK_R”** に変更します。



03 ボーン **“ctrl_armIK_L”** を選択し、「関係」パネルの［親］ボーン名 **“forearm_L”** の右側にある を左クリックして関係を解除します。同様に、ボーン **“ctrl_armIK_R”** の［親］も解除します。

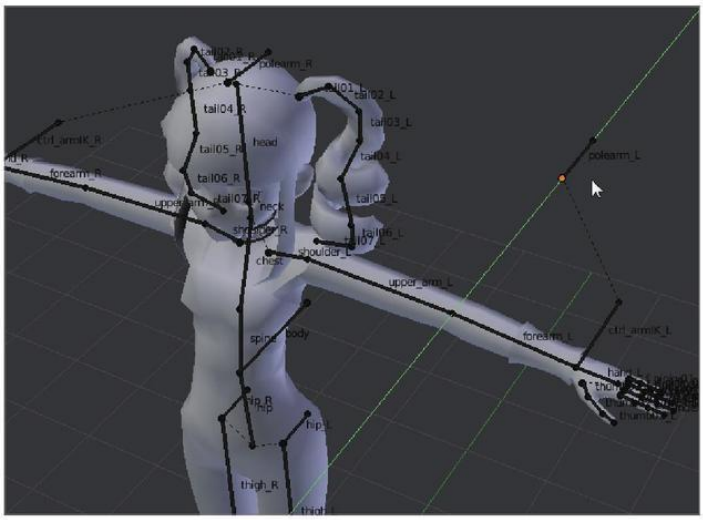


04 上腕のボーン **“upper_arm_L”** のテールを選択し、ツールシェルフ（T キー）の「ツール」タブから「アーマチュアツール」パネルにある［押し出し］（E キー）および Y キーで奥に向かって伸展します。
それぞれのボーン名を **“polearm_L”**、**“polearm_R”** に変更します。

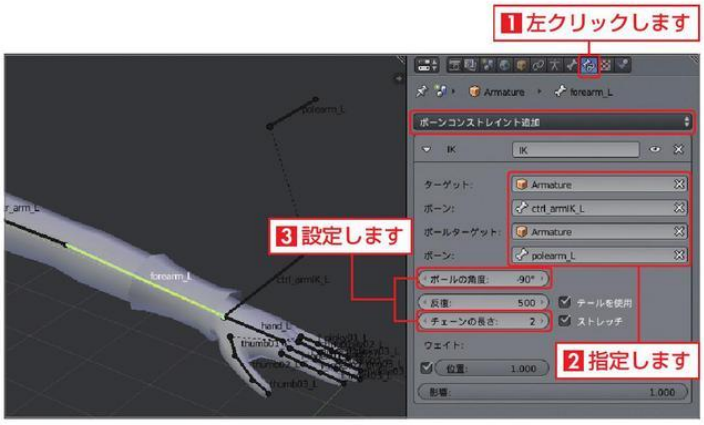


05 ボーン **“polearm_L”** を選択し、「関係」パネルの［接続］のチェックを外して無効にします。
続けて、［親］ボーン名 **“upper_arm_L”** を左クリックし、一覧から **“ctrl_armIK_L”** を選択して親ボーンを変更します。
同様にボーン **“polearm_R”** の［接続］を無効にし、親ボーンを **“ctrl_armIK_R”** に変更します。

06 ボーン **"polearm_L"** のヘッドを選択し、3Dビューヘッダの［メッシュ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）およびYキーでボーンを縮小します。

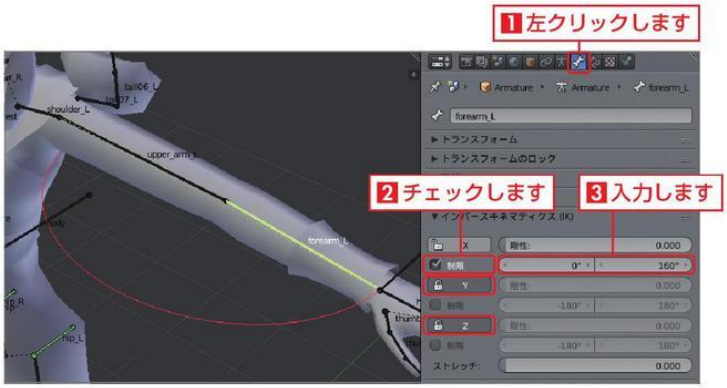


07 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［ポーズモード］（Ctrl＋Tabキー）を選択してポーズモードに切り替え、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。
ボーン **"forearm_L"** を選択し、「ボーンコンストレイント追加」メニューから［インバースキネマティクス（IK）］を選択します。

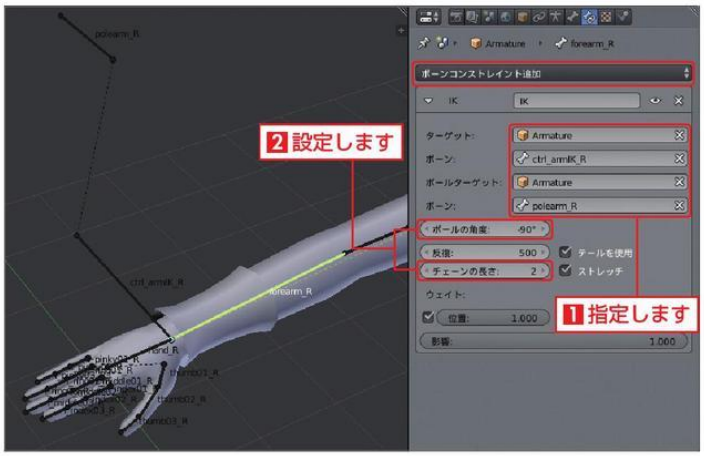


「IK」パネルの「ターゲット」に **"Armature"**、「ボーン」に **"ctrl_armIK_L"**、「ポールターゲット」に **"Armature"**、「ボーン」に **"polearm_L"** を指定します。
［ポールの角度］は **"-90°"**、［チェーンの長さ］は **"2"** に設定します。

08 肘の曲がる角度や方向に制限をかけます。
ボーン **"forearm_L"** を選択し、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。
「インバースキネマティクス（IK）」パネルの［Y］と［Z］を左クリックしてロックします。［X］の［制限］にチェックを入れて有効にします。
入力フォーム左側は **"0°"**、右側は **"160°"** と入力します。

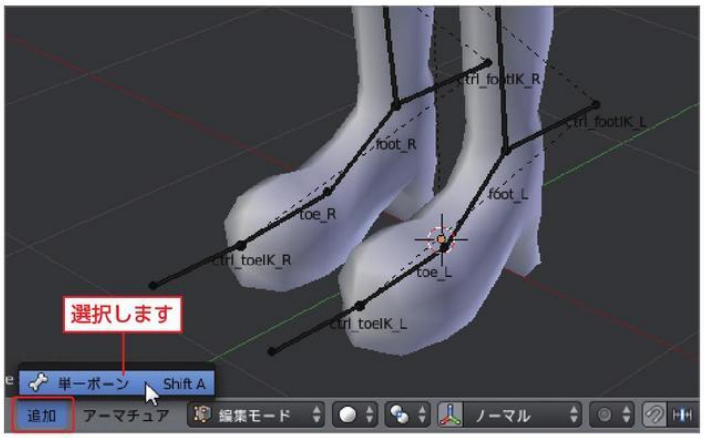


09 同様に、ボーン **"forearm_R"** に対しても［インバースキネマティクス（IK）］を設定し、曲がる角度、方向に制限をかけます。

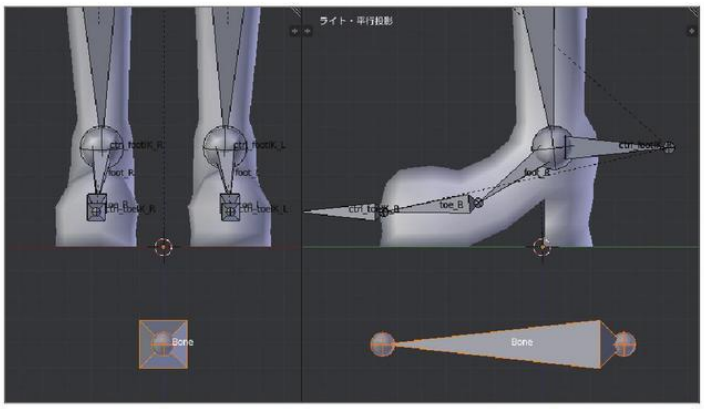


10 3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［編集モード］（Tabキー）を選択して、編集モードに切り替えます。

3Dビューヘッダの［アーマチュア］から［スナップ］（Shift＋Sキー）→［カーソル→原点］を選択し、3Dカーソルを原点に移動します。3Dビューヘッダの［追加］（Shift＋Aキー）から［単一ボーン］を選択し、ボーンを作成します。



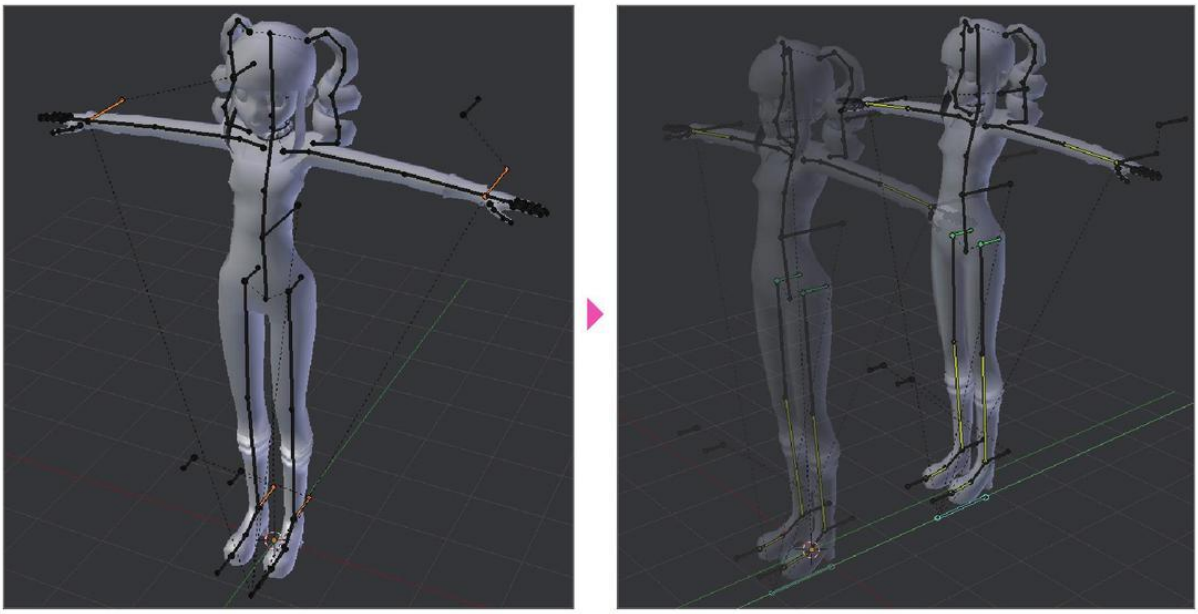
11 3Dビューヘッダの［アーマチュア］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）、［回転］（Rキー）で人物キャラクターの下部中心に配置します。



12 プロパティエディターのヘッダにある を左クリックし、ボーン名を **"root"** に変更します。

13 **"root"** を全てのボーンの親にするため、ボーン **"body"** を選択してプロパティエディターのヘッダにある を左クリックし、「関係」パネルで親のボーンを **"root"** に設定します。

14 同様に、ボーン **"ctrl_footIK_L"**、**"ctrl_footIK_R"**、**"ctrl_armIK_L"**、**"ctrl_armIK_R"** の親にも **"root"** を設定します。
これで、ボーン **"root"** で全身をコントロールできるようになります。



指のボーン制御

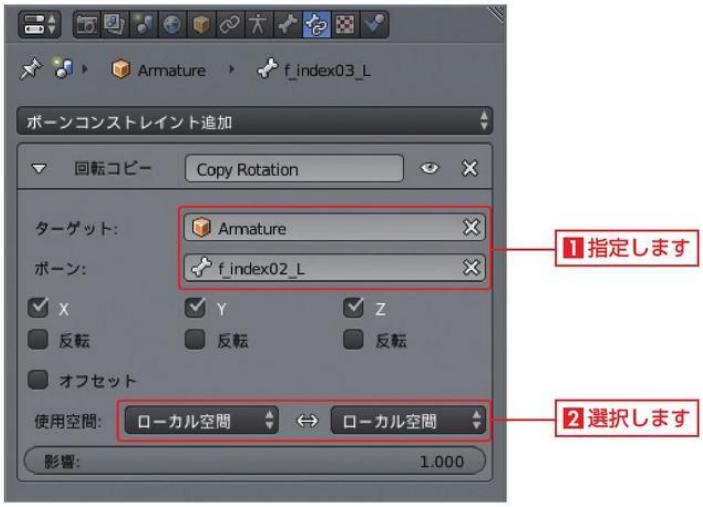
手の指の関節を１つずつ操作するのは、手間がかかってしまいます。指１本につき３本のボーンが設定されていますが、それをまとめて制御できるようにします。

制御には、お尻の補助ボーンで使用したボーンコンストレイントの「回転コピー」を設定します。

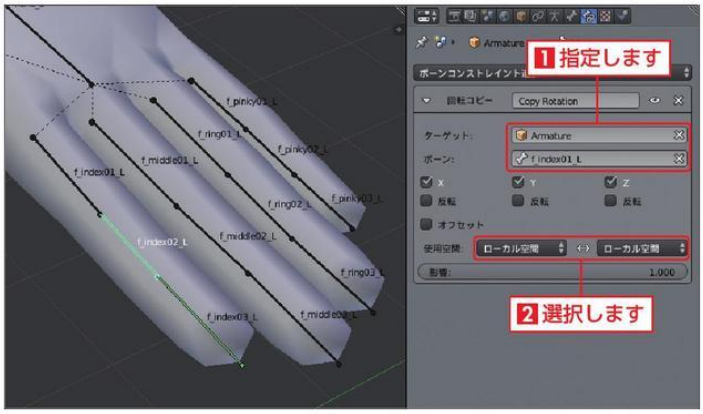
01 左手の人差し指から設定します。
3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［ポーズモード］（Ctrl＋Tab キー）を選択してポーズモードに切り替え、左手の人差し指の指先 **“f_index03_L”** を選択します。

プロパティエディターのヘッダにある を左クリックし、「ボーンコンストレイント追加」メニューから［回転コピー］を選択します。

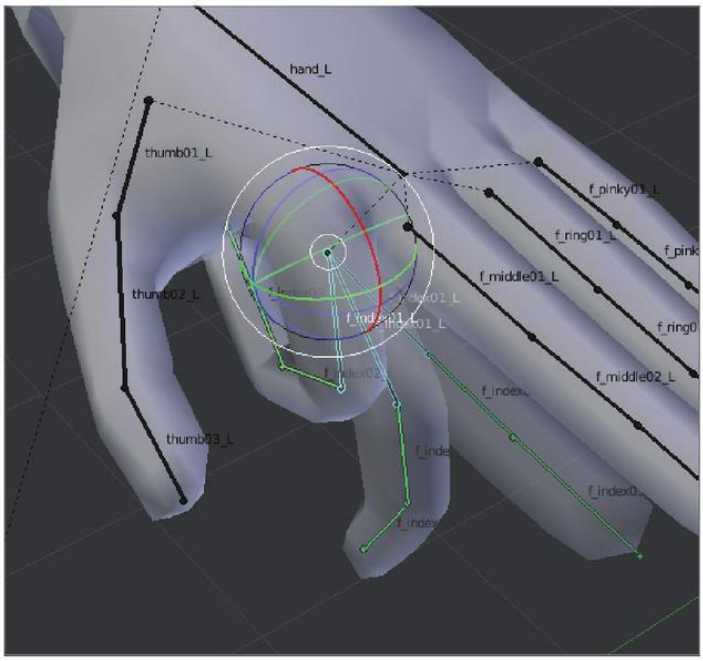
02 「回転コピー」パネルの［ターゲット］に **“Armature”**、［ボーン］に **“f_index02_L”** を指定します。
使用空間は、両方とも［ローカル空間］を選択します。



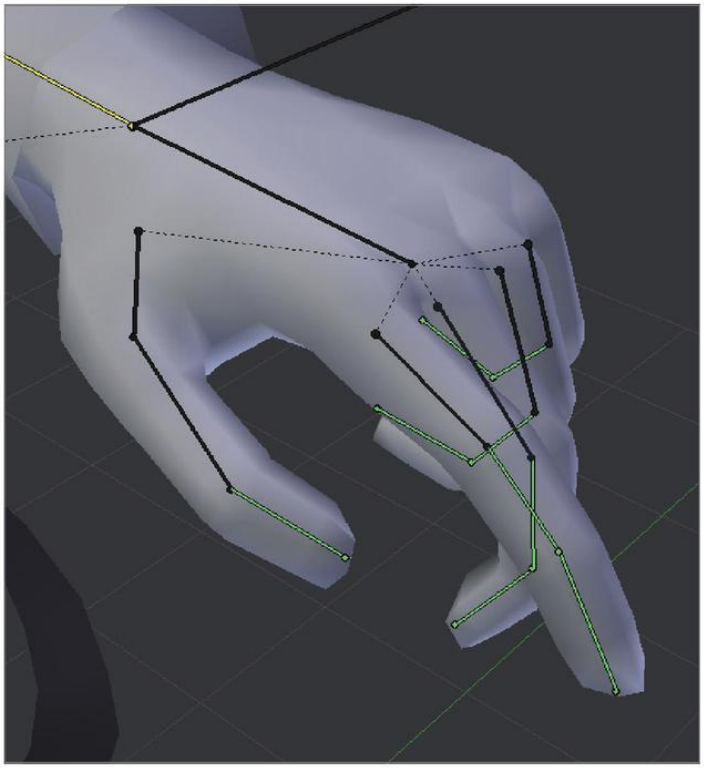
03 続いて、「回転コピー」のターゲットとして指定した **“f_index02_L”** を選択します。
「ボーンコンストレイント追加」メニューから［回転コピー］を選択して、「回転コピー」パネルの［ターゲット］に **“Armature”**、［ボーン］に **“f_index01_L”** を指定します。
使用空間は、両方とも［ローカル空間］を選択します。



04 「回転コピー」のターゲットとして指定した **"f_index01_L"** を回転すると連動して指が曲がるようになります。



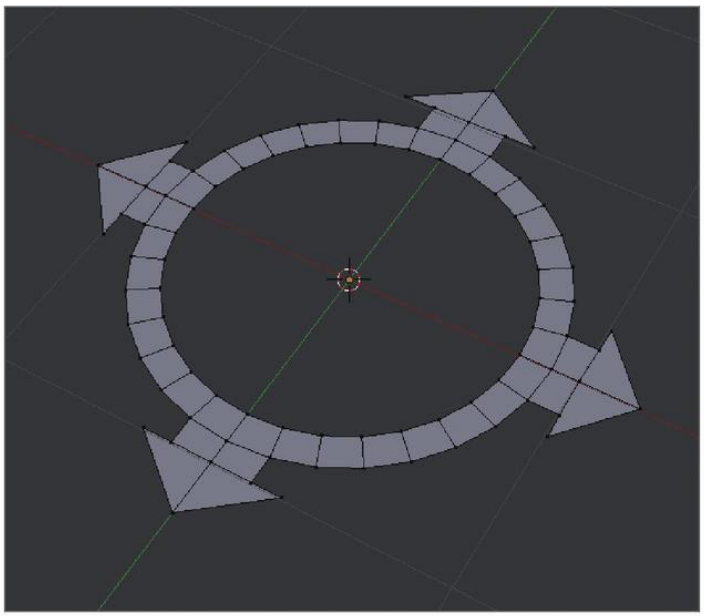
05 同様に、すべての指にボーンコンストレイントの「回転コピー」を設定します。



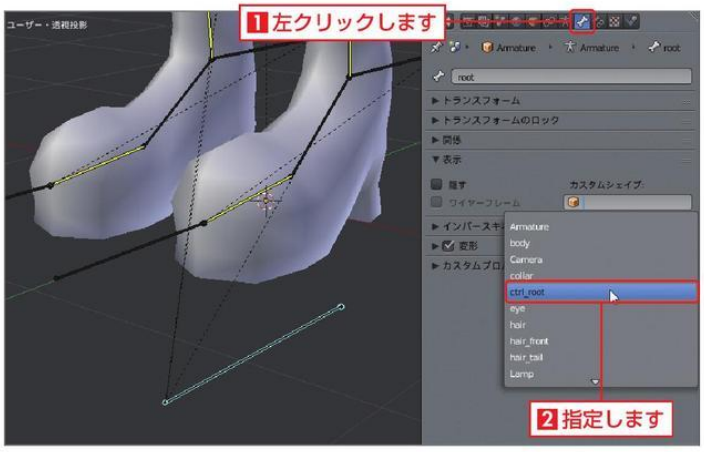
コントローラーの形状変更

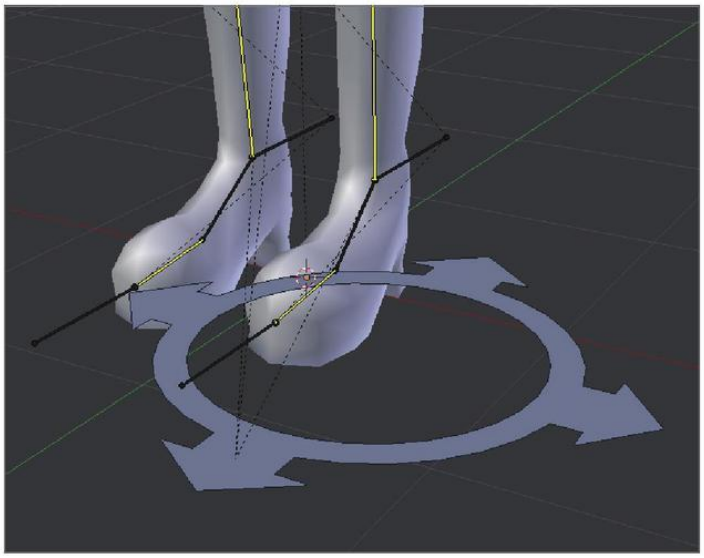
コントローラーを含む各ボーンは、任意の形状に変更できます。ここでは、いくつかのボーンを操作しやすいように形状を変更します。

01 ボーン **"root"** の形状を変更します。変更するためのオブジェクトを作成します。完成したら他のオブジェクトと混在しないために、3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［レイヤー移動］（Mキー）で別のレイヤーに分けます。

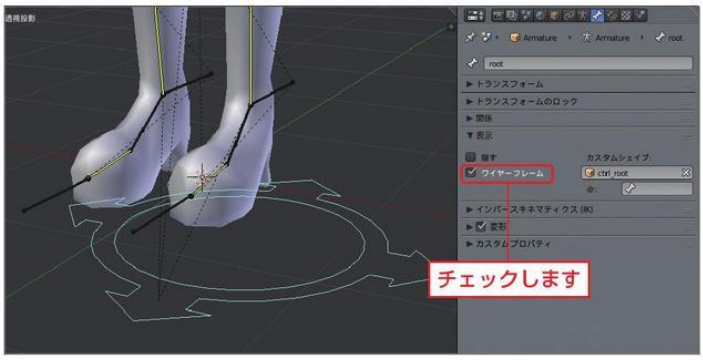


02 ポーズモードでボーン **"root"** を選択し、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。
「表示」パネルの「カスタムシェイプ」で変更するオブジェクトを指定します。

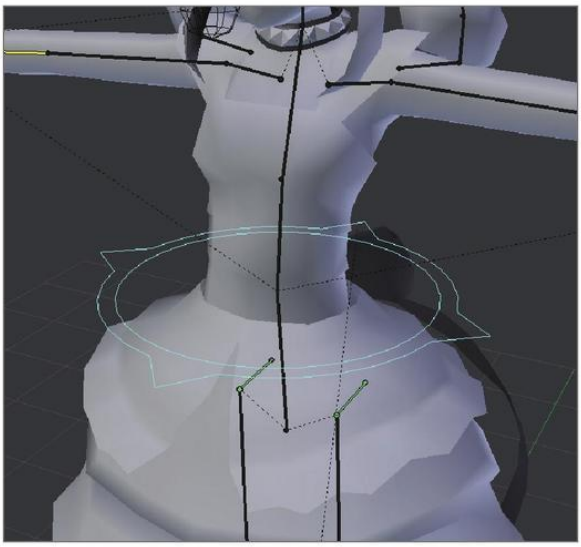


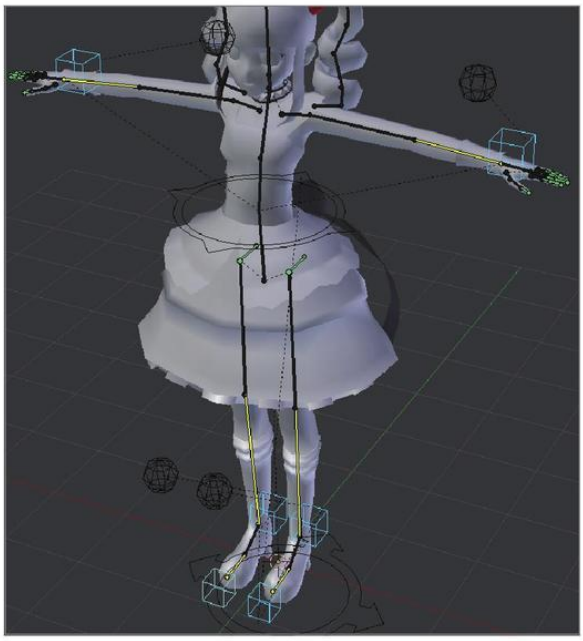


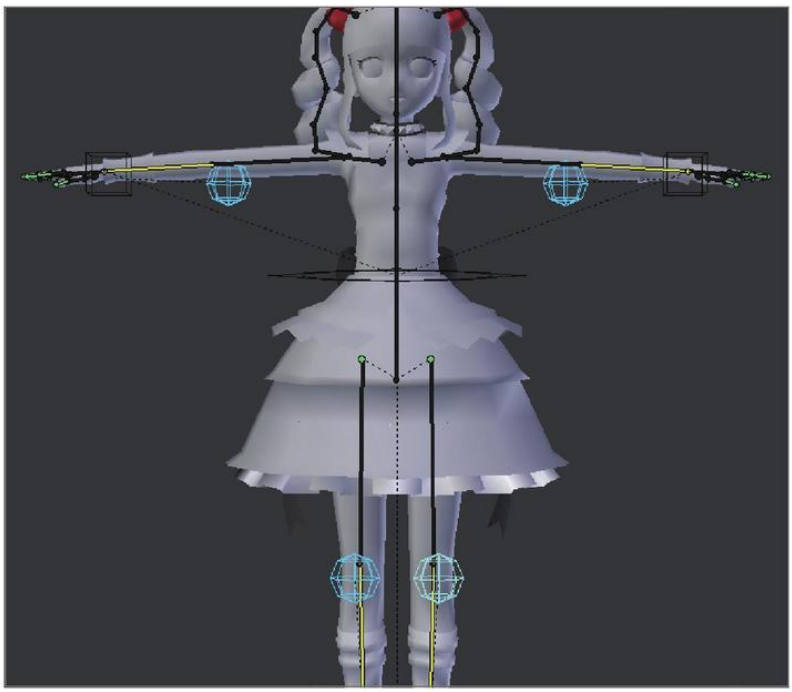
03 ［ワイヤーフレーム］にチェックを入れて有効すると、ワイヤーフレーム表示されます。
形状の位置や大きさを変更する場合は、オブジェクトモードではなく、編集モードで編集を行います。



04 ここでは、さらにボーン **"body"**、IKコントローラー用ボーン、ポールターゲット用ボーンの形状を変更します。IKコントローラーはプリミティブ・オブジェクトの立方体、ポールターゲットはUV球を使用しています。





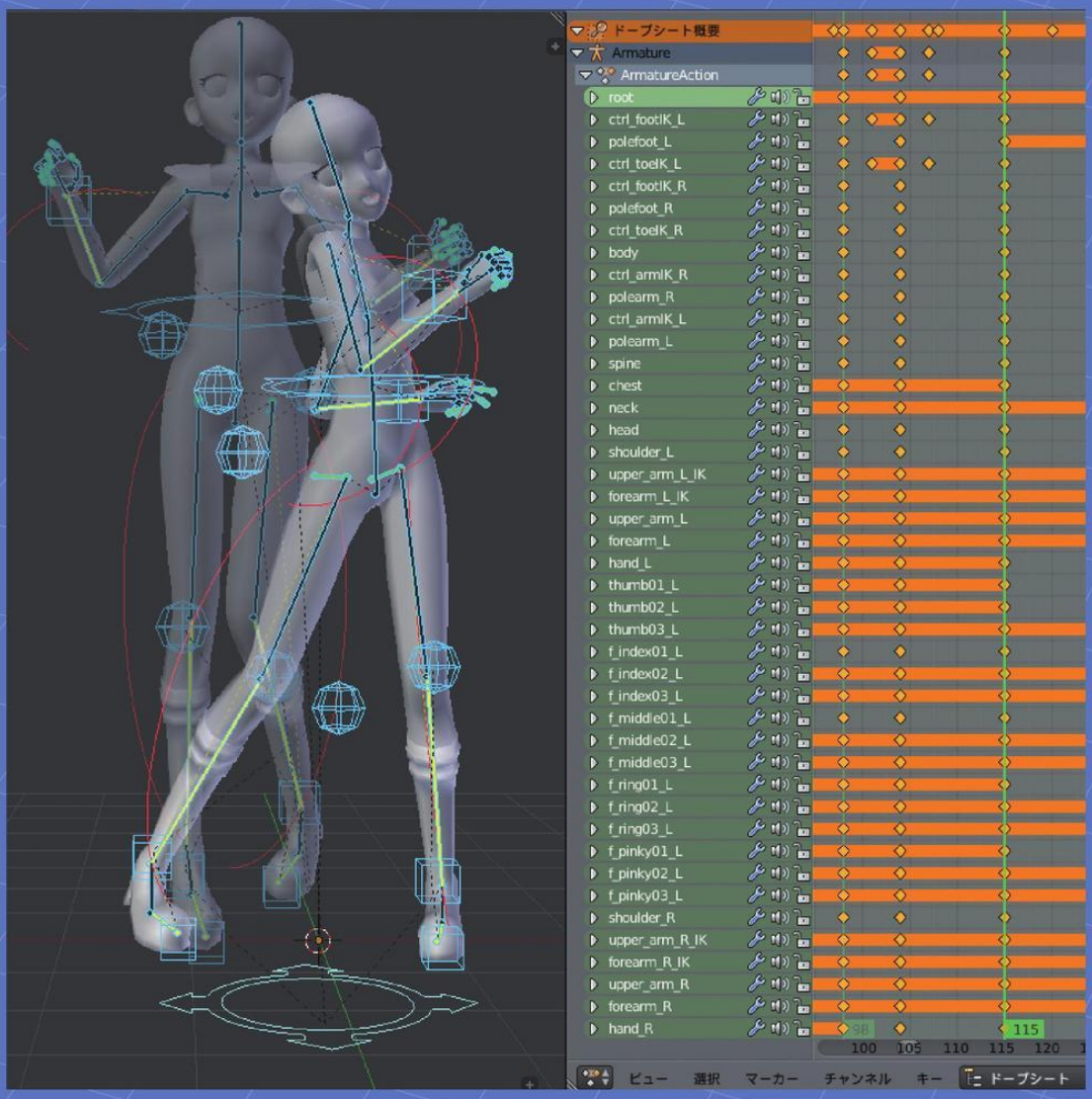


Blender 3D Character
Making Technique

PART 7

アニメーション

キャラクターセットアップが完了した人物キャラクターの骨格を操作して、簡単なダンスステップのモーションを設定します。また、モーションに合わせて、瞬きや笑顔などのフェイシャルアニメーションの設定を行います。



SECTION 7.1 アニメーションの基礎知識

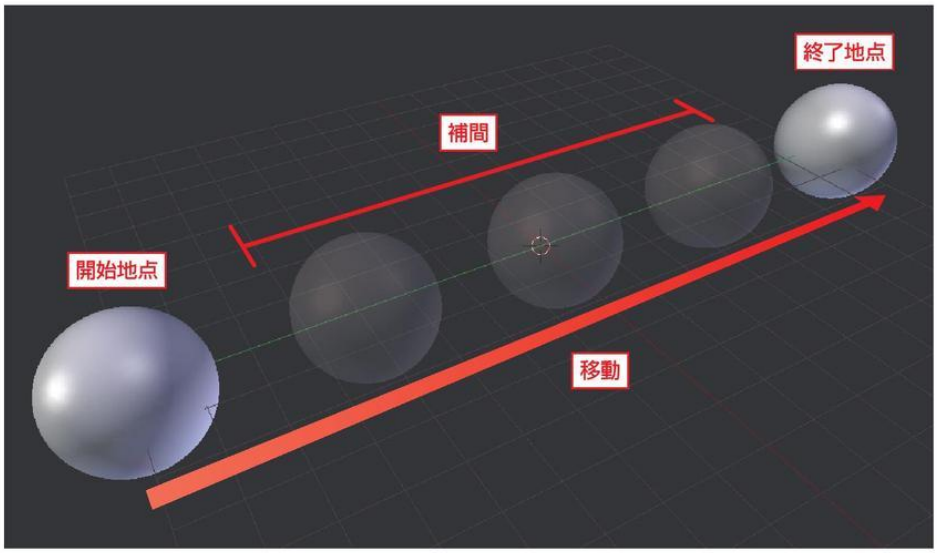
人物キャラクターのアニメーションを制作するにあたり必要なアニメーションの基礎知識から、編集で使用する各エディターの役割や機能を解説します。

3DCGアニメーションとは？

3DCGのアニメーションは、従来のセル画アニメーションのように1コマ1コマ画像を用意する必要はありません。物体が移動するアニメーションであれば、移動を開始する地点と移動が終了する地点を設定すると、その間を自動的に補間してくれます。

さらに、移動に要する時間を設定したり、移動する速度を一定ではなく変化をつけたりすることが可能です。

Blenderでは、移動や回転のアニメーションだけでなく、マテリアルのアニメーションでオブジェクトの色を変化させることも可能です。



フレームレートとは？

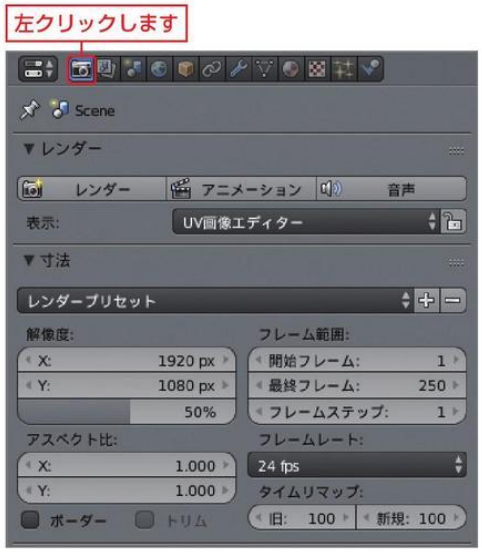
アニメーションを制作するうえで理解しておかなければならないのが、**フレームレート**です。1秒間に何コマ画像を表示するかを示す値で、fps(frame per second)という単位で表します。

例えば、フレームレートが24fpsの場合、1秒間に24枚の画像が連続して表示されることになります。この数値が大きいほど、滑らかなアニメーションになります。

一般的にテレビなど動画の多くは30fpsもしくは29.97fpsで制作されており、一部のゲームなどでは60fpsで制作されているものもあります。

解像度やフレームレートなどの設定

プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。「寸法」パネルでは、出力するアニメーションのサイズや時間などの設定を行います。



Blenderには、あらかじめテレビやモニターの画面に合わせた出力サイズのプリセットが複数用意されており、［レンダープリセット］メニューから選択できます。
［解像度］の“X”で動画サイズの横幅ピクセル数、“Y”で高さのピクセル数を任意の数値で設定できます。“%”で縮小率を設定します。
［アスペクト比］でピクセルの縦横比を設定します。例えば「4：3」の映像を引き伸ばして、「16：9」に合わせる場合などに使用します。
［ボーダー］にチェックを入れて有効にすると、画面の一部を部分的にレンダリングできます（180ページ参照）。

「フレーム範囲」の［開始フレーム］でアニメーションの出力範囲の開始するフレームを設定します。［最終フレーム］で出力範囲の終了するフレームを設定します。
［フレームステップ］で出力時にスキップするフレーム間隔を設定します。**“1”**では全てのフレームが出力されます。**“2”**では1フレームおきに出力され、レンダリング時間は半分になります。
また、［フレームステップ］**“2”**では**“1”**に比べて、出力されたアニメーションは2倍速となります。**“1”**のときと速度を揃えたい場合は、「フレームレート」の値を半分にする必要があります。

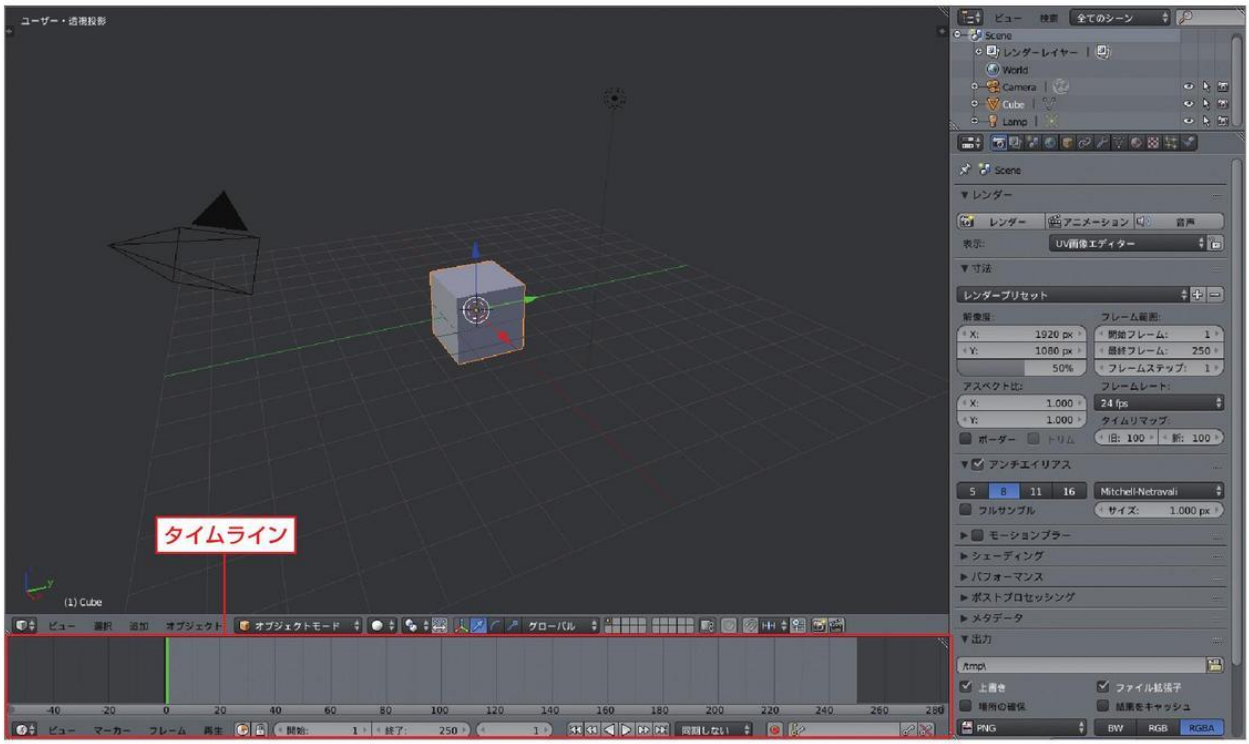
「フレームレート」でアニメーションの1秒間あたりのフレーム数を設定します。大きい数値ほど、滑らかな動きになります。

［タイムリマップ］でスローモーションやクイックモーションなど動画のスピードコントロールを行います。
［旧］より［新規］の数値を大きく設定すると、スローモーションになります。

タイムライン

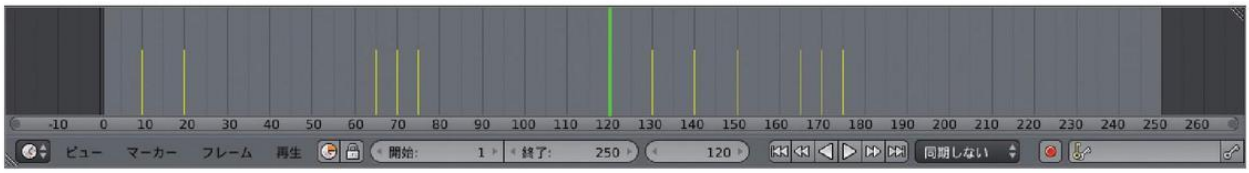
タイムラインは、デフォルトでは3Dビューの下に配置されています。
表示されていない場合は、ヘッダの「エディタータイプ」メニューから［タイムライン］を選択すると画面がタイムラインに切り替わります。

ここでは、アニメーションのプレビューを再生したり、フレーム間を移動したり、プレビューに関する操作を行います。



フレームについて

緑色のラインが現在のフレームで、黄色のラインがキーフレームとなります。**キーフレーム**とは、オブジェクトの位置や角度、形状などを記録したフレームのことで、これらキーフレームの間が自動的に補間されてアニメーションになります。



明るい灰色の範囲がプレビュー範囲となります。マウスホイールの回転で表示範囲を拡大縮小、マウス中央ボタンのドラッグでスクロールできます。

タイムラインヘッダの［開始］と［終了］は、プレビューの開始フレームと最終フレームとなります。

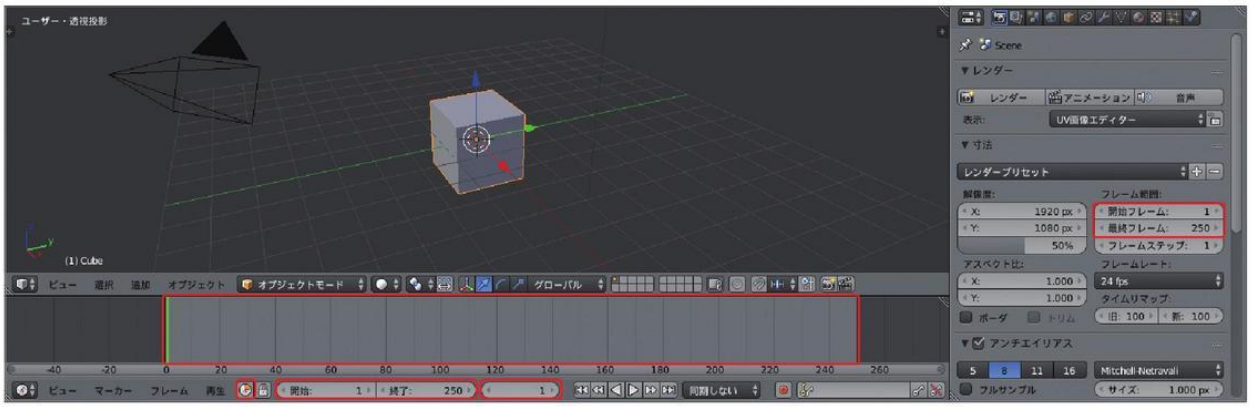
デフォルトでは、「寸法」パネル「フレーム範囲」の［開始フレーム］と［最終フレーム］で設定した数値と連動していますが、を左クリックして有効にすると連動しなくなり、プレビュー範囲を個別に設定することが可能となります。

フレームの移動

［開始］［終了］の右側の数値は、現在のフレームが表示されています。数値を変更することで、フレーム間の移動ができます。

←→キーで１フレームずつ移動し、↑↓キーでキーフレームが設定されている場合に限り、前後のキーフレームに移動できます。

緑色のラインをマウス左ボタンのドラッグでフレーム間を移動することもできます。



は、プレビューの開始フレーム、最終フレームに移動します。

は、前後のキーフレームに移動します。

または Shift ＋ Alt ＋ A キーで、プレビューを逆再生します。

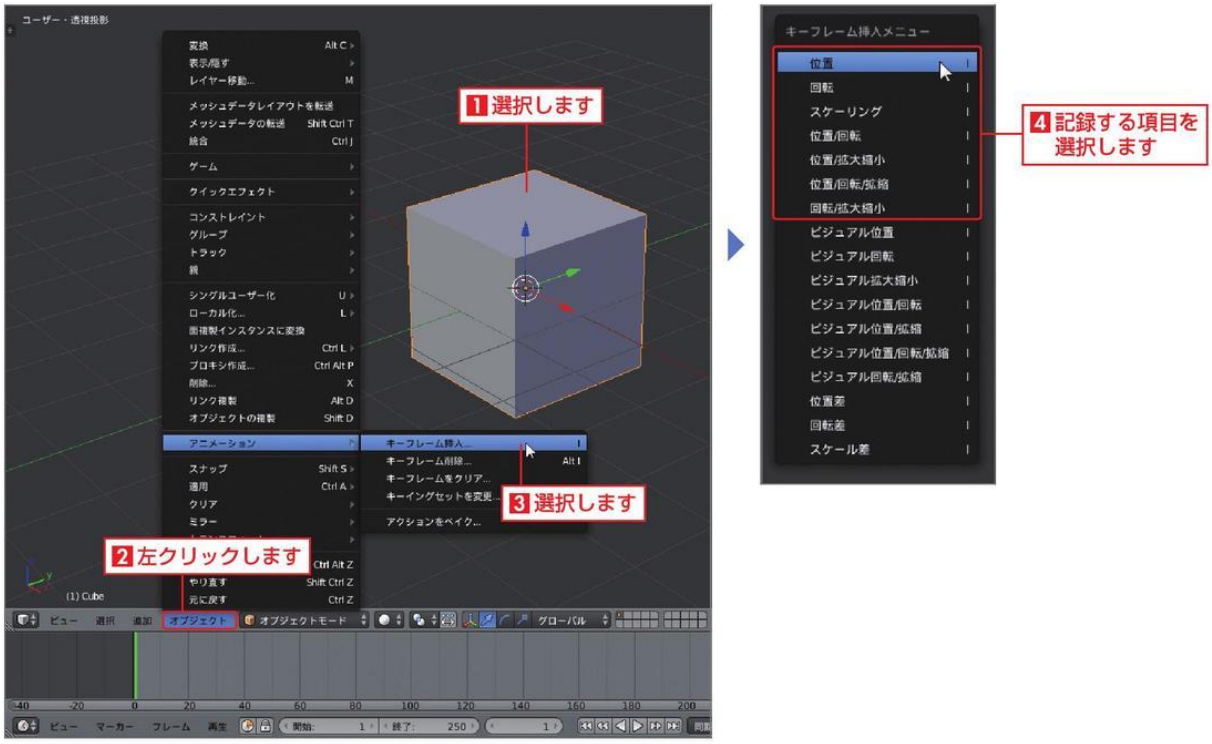
または Alt ＋ A キーで、プレビューを再生します。

を左クリックして有効にすると、オブジェクトの移動など編集した時点で自動的にキーフレームが挿入されます。

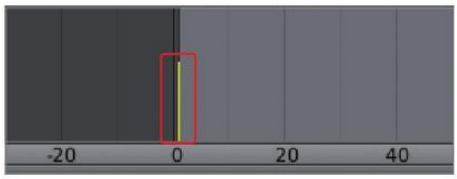
キーフレームの挿入・削除

移動や回転、拡大縮小のキーフレームを挿入する場合は、オブジェクトを選択した状態で3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［アニメーション］→［キーフレーム挿入］（Iキー）を選択し、表示された「キーフレーム挿入」メニューから記録する項目を選択します。

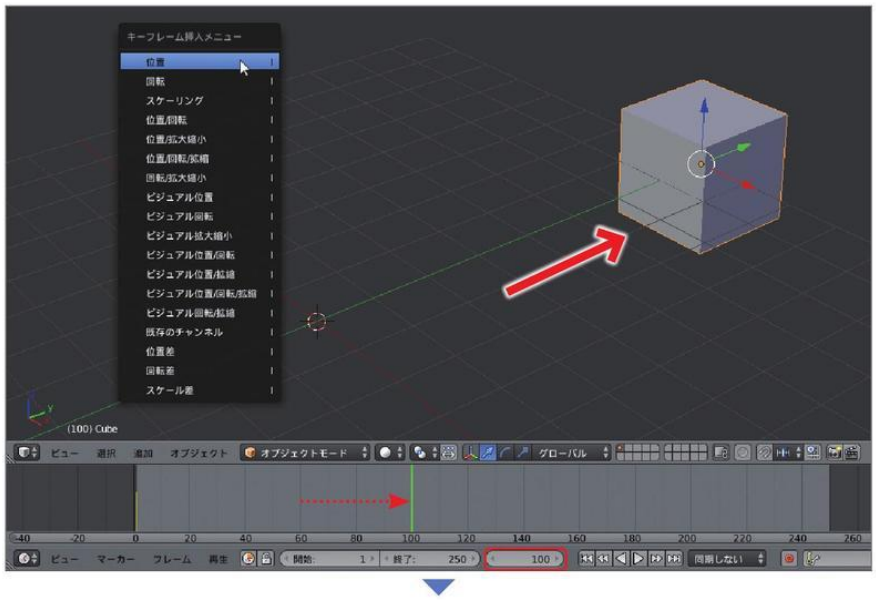
移動のアニメーションを設定する場合は、[位置]を選択して位置情報をキーフレームに記録します。さらに、回転を加えたアニメーションを設定する場合は、[位置/回転]を選択して位置情報と回転情報を記録します。

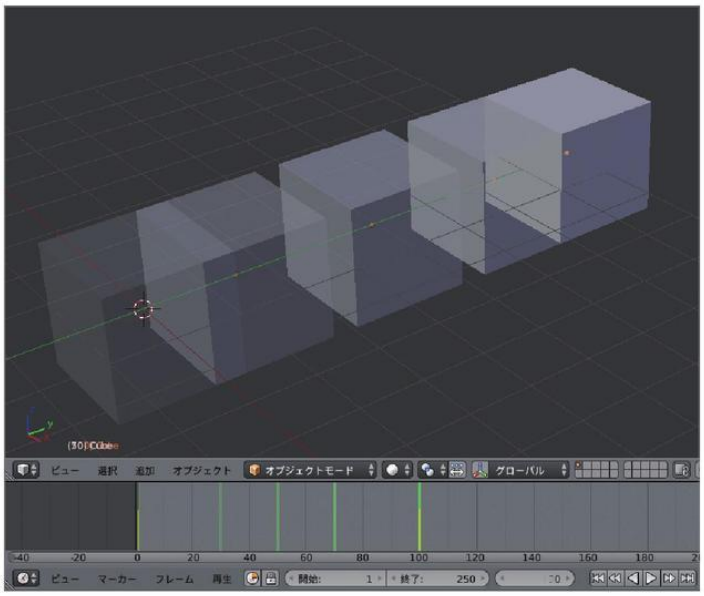


キーフレームが挿入されたフレームには、黄色のラインが表示されます。



現在のフレームを移動し、先に設定したキーフレームとは異なる位置や角度、サイズに変更して新たにキーフレームを挿入すると、キーフレームアニメーションが完成します。





キーフレームを削除する場合は、キーフレームが設定されているオブジェクトを選択して削除するキーフレームに現在のフレームを合わせて、3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［アニメーション］→［キーフレーム削除］（Alt＋Iキー）を選択します。

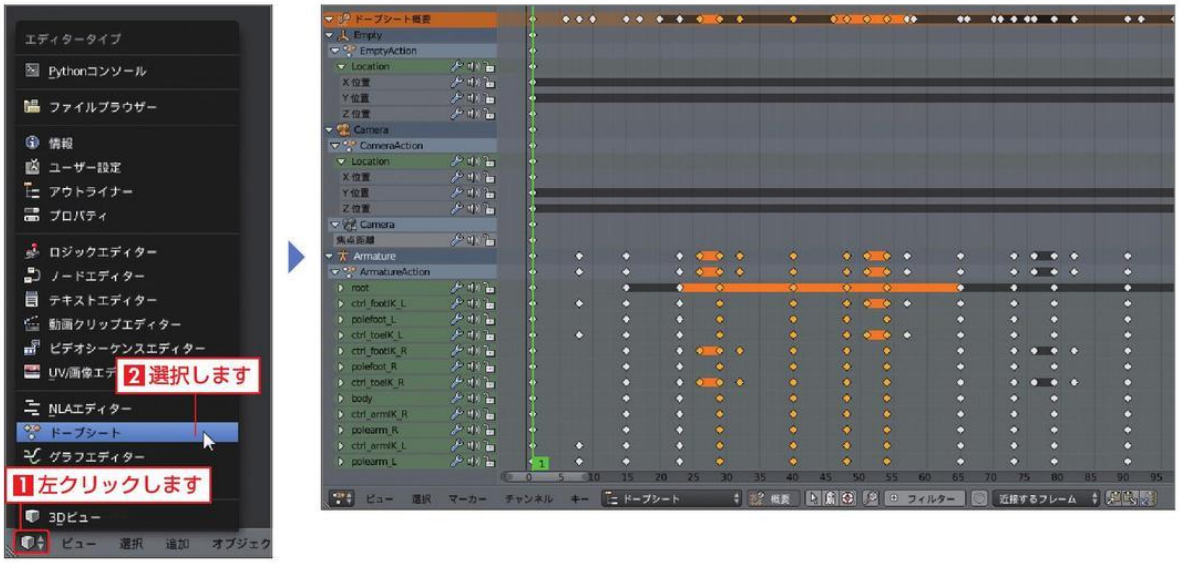
移動や回転、拡大縮小だけでなく、マテリアルのディフューズカラーやテクスチャの貼り付け位置などもキーフレームを挿入できます。

各プロパティ上にマウスカーソルを合わせて右クリックし、［キーフレームを挿入］を選択すると、現在のフレームにキーフレームが挿入されます。

ドープシート

ヘッダの「エディタータイプ」メニューから［ドープシート］を選択すると、画面がドープシートに切り替わります。

ここでは、表示されているシーン内全てのキーフレームを確認・編集することができます。



キーフレーム挿入による移動や回転などの動きを**アクション**と呼びます。それらアクションが設定されているオブジェクトが、ドープシートの左側に表示されています。

ドープシートの右側には、各プロパティのキーフレームが挿入されているフレームに印◆が表示されています。

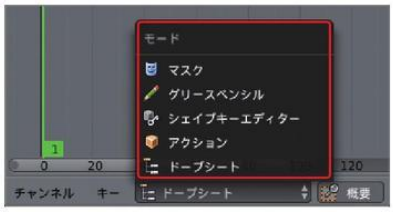
また、キーフレーム間でプロパティに変化がない場合は、グレー（選択中はオレンジ）のラインで繋がっています。

右クリックでキーフレームを選択できます。ドープシートヘッダの［キー］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）で移動、［複製］（Shift＋Dキー）で複製、［キーフレームの削除］（Xキー）で削除できます。

また、［キーフレームを挿入］（Iキー）で現在のフレームにキーフレームを挿入できます。

ドープシートヘッダの「モード」メニューでは、表示内容を切り替えることができます。

［アクション］は、選択中のオブジェクトのアクションのみが表示されます。表示されるのは、オブジェクトの移動アクションやアーマチュアのアクションなど、オブジェクトレベルのアクションとなります。



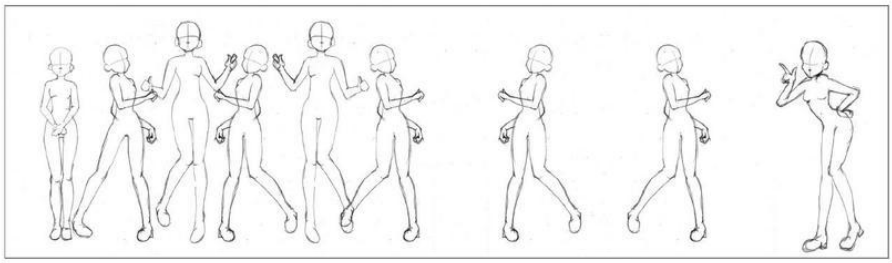
［シェイプキーエディター］は、選択中のオブジェクトのシェイプキーアクションが表示されます。

SECTION 7.2 ボディアニメーション

アーマチュアを操作してキーフレームを挿入していき、人物キャラクターにモーションを設定します。ここでは、簡単なダンスステップのアニメーションを仕上げていきます。

モーションの設定

モーションを設定するにあたり、モデリングと同様、事前にラフスケッチや絵コンテを描くことをおすすめします。イメージを固めることは、編集作業をスムーズに行うためにとても大事なことです。



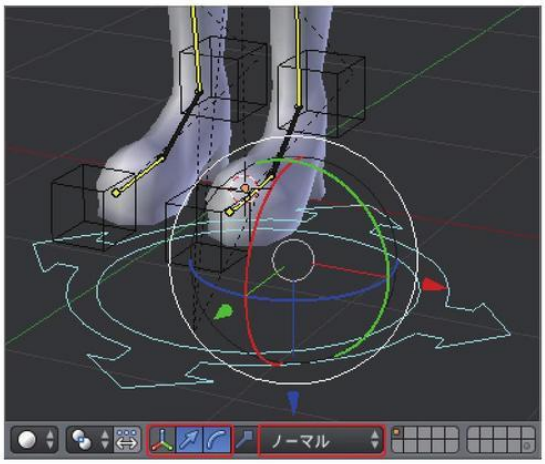
アーマチュアを操作して動きを付けてキーフレームを挿入していき、簡単なダンスステップのモーションを設定します。

まずはおおまかな動きのキーフレームを挿入し、さらにキーフレームとキーフレームの間の動きを編集しながら、モーションを仕上げていきます。

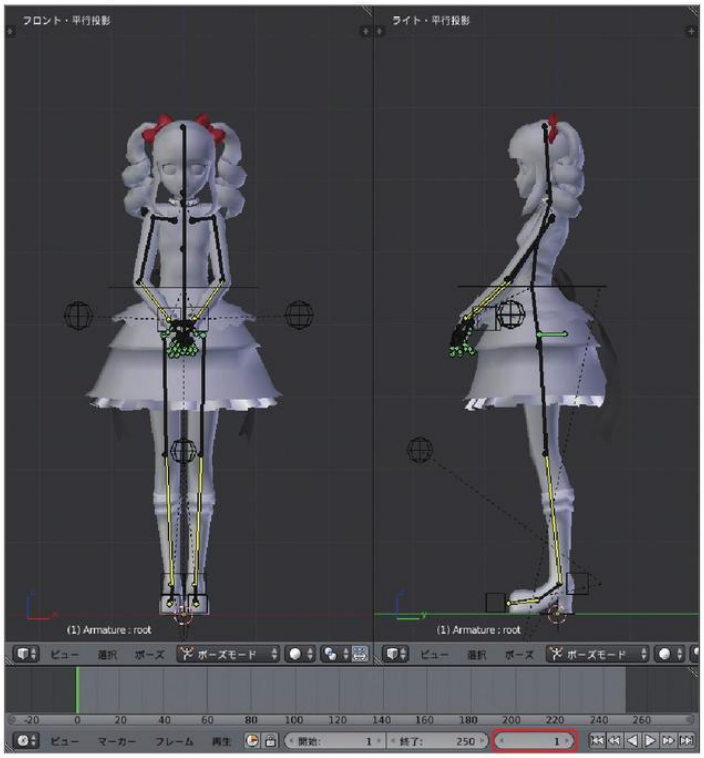
ここでは、フレームレートはデフォルトの24fpsでアニメーションを作成します。

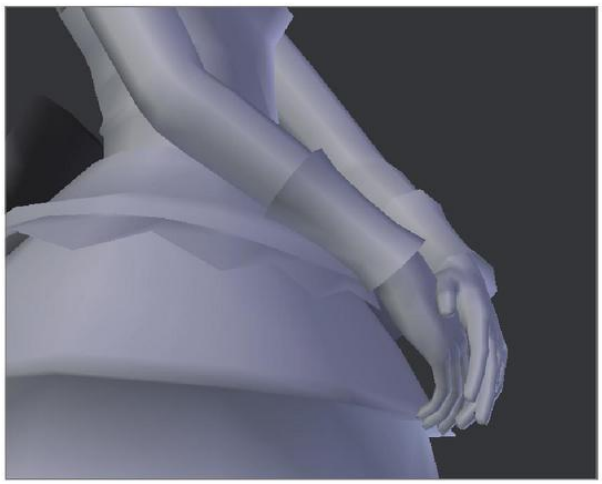
01 アーマチュアを選択して3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［ポーズモード］（Ctrl＋Tabキー）を選択してポーズモードに切り替えます。
全てのボーンを選択し、3Dビューヘッダの［ポーズ］から［トランスフォームをクリア］→［すべて］を選択して初期ポーズに戻します。
ツインテールのボーンは、ここでは不要なので非表示（Hキー）にします。

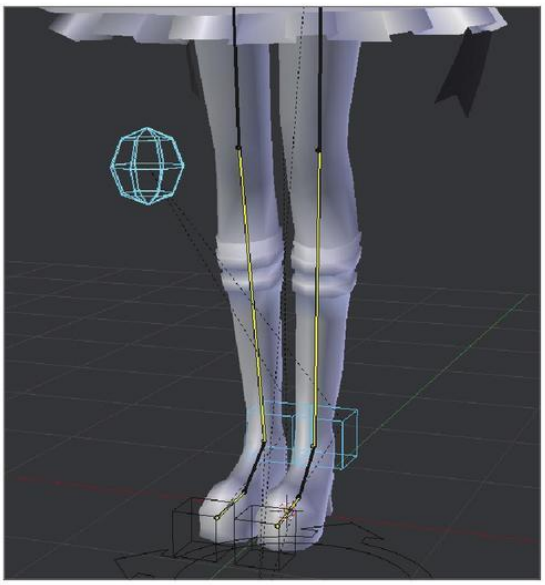
02 3Dビューヘッダの（Ctrl＋Spaceキー）を押してマニピュレータを表示します。Shiftキーを押しながらと を左クリックして、移動用と回転用のマニピュレータを同時表示します。
「座標系」メニューから［ノーマル］を選択します。



03 現在のフレームが“1”になっているのを確認します。
各ボーンを移動・回転して、立ちポーズを設定します。
腕のIKコントローラーを移動して前で手を組ませます。その際、スカートと接触しないようにします。
指は、付根のボーンを回転して軽く曲げます。
脚のIKコントローラーを移動して脚を閉じ、膝のポールターゲットを移動して膝を内側に向かせます。







04 全てのボーンを選択して3Dビューヘッダの［ポーズ］から［アニメーション］→［キーフレーム挿入］（I キー）を選択し、表示された「キーフレーム挿入」メニューから［位置/回転］選択します。
これによって、フレーム“1”に全てのボーンの位置と回転の情報が記録されます。

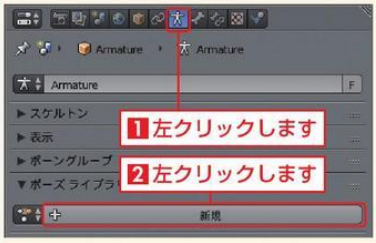
05 タイムラインのフレーム“1”にキーフレーム挿入を表す黄色のラインが表示されます。

⚠本来は、現在のフレームを表す緑色のラインと重なっています。

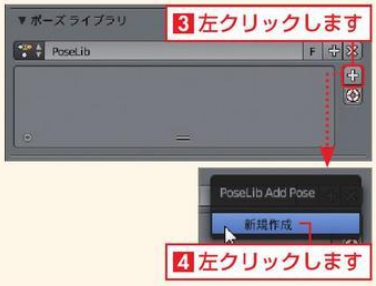
POINT ポーズライブラリ

設定したポージングは、ポーズライブラリに保存できます。

01 プロパティエディターのヘッダにある を左クリックして、「ポーズライブラリ」パネルの［新規］を左クリックします。

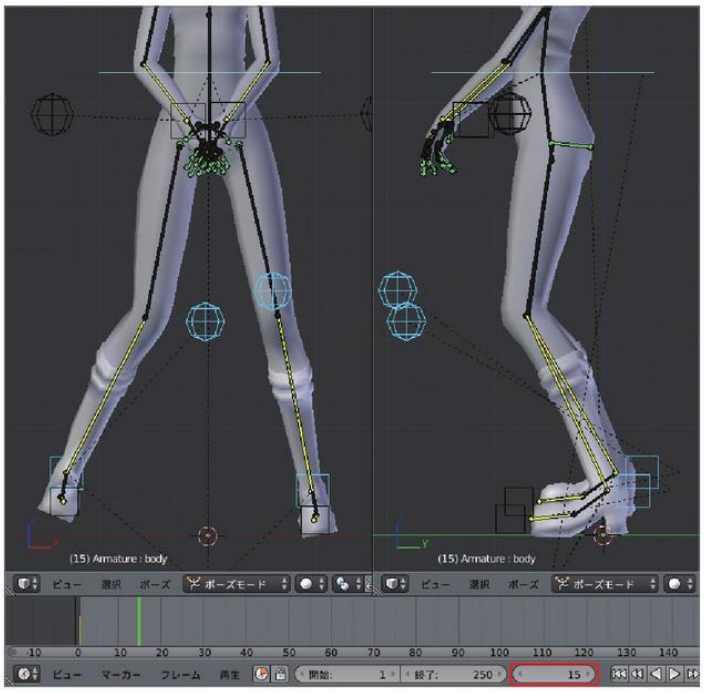


02 右側の を左クリックして［新規作成］を選択すると、現在のフレームのポーズが保存されます。

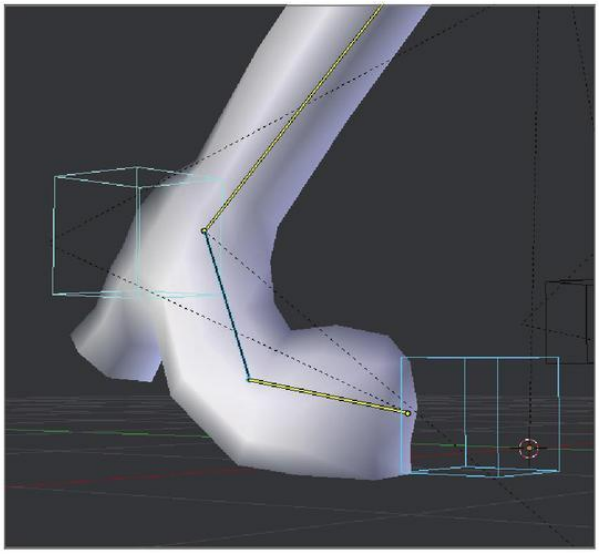


03 保存したポーズを反映させるには、ボーンを選択して を左クリックします。反映されるのは選択されているボーンのみとなります。
全身同じポーズを設定したい場合はボーン全てを選択し、部分的に設定したい場合は該当するボーンのみを選択します。

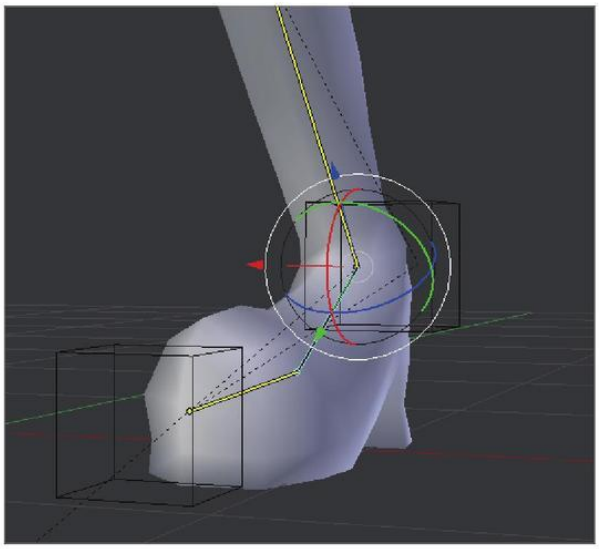
06 次に、ワンステップ目のモーションを設定します。
ここからは、ボディのオブジェクトのみ表示し、体のシルエットが分かるようにします。
現在のフレームを **"15"** に移動します。脚のIKコントローラーを移動して脚を開き、腰のボーン **"body"**（形状を変更したボーン）の位置を下げて、膝を曲げます。



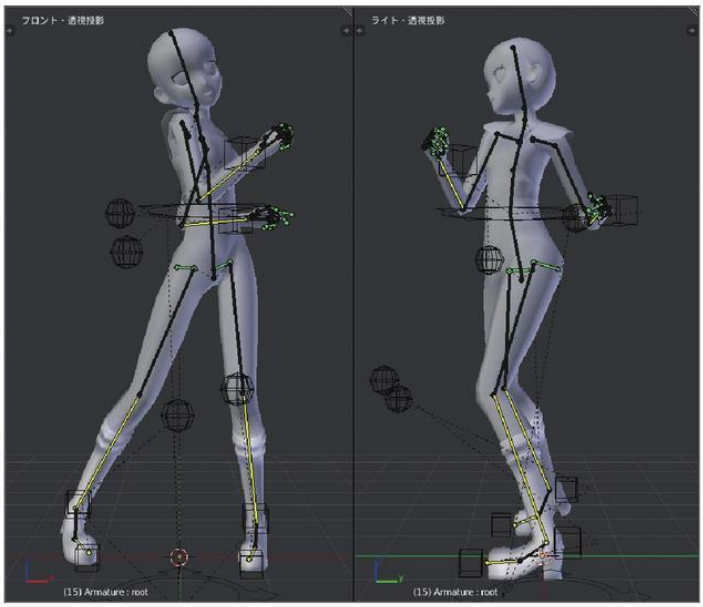
07 つま先立ちは、脚のIKコントローラーを移動して若干足を浮かせ、つま先のIKコントローラーを移動して調整します。



08 足の接地面が傾いている場合は、足の甲のボーン **"foot_LR"** を回転して調整します。

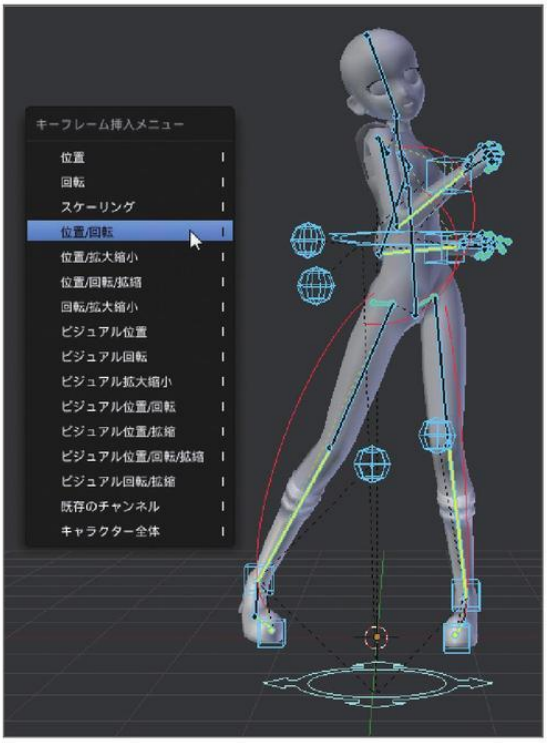


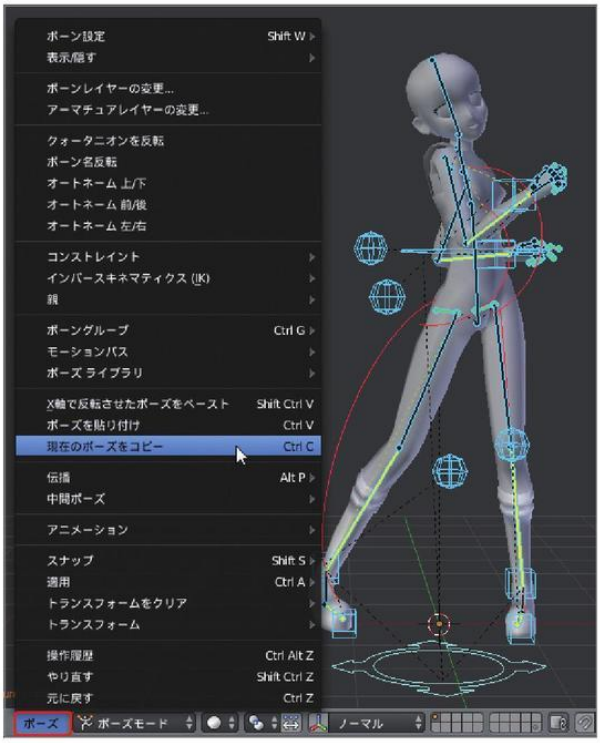
09 腰のボーン **"body"** を回転して上半身を捻ります。肩や腕もさらに捻りを加えて、顔（頭部）は正面を向くように調整します。



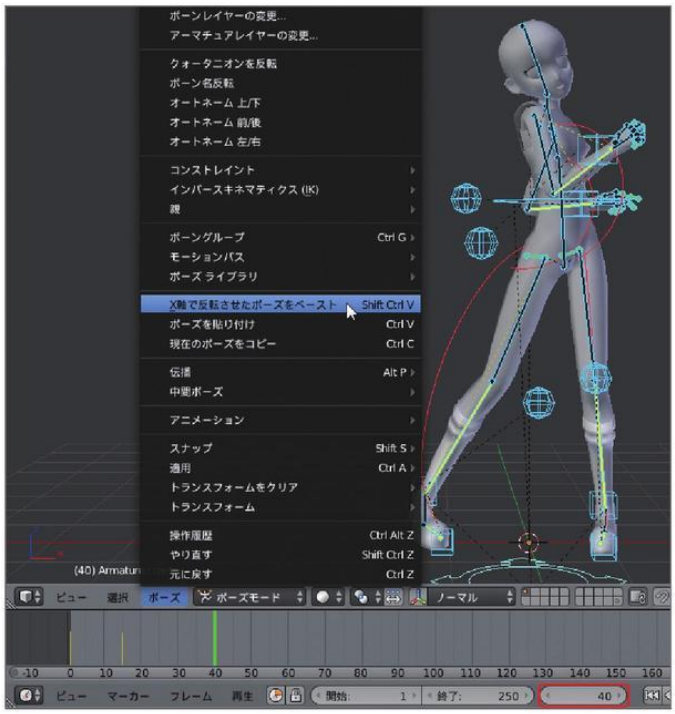
10 指など全体的に微調整を加えたら、全てのボーンを選択して［位置/回転］のキーフレームを挿入します（I キー）。

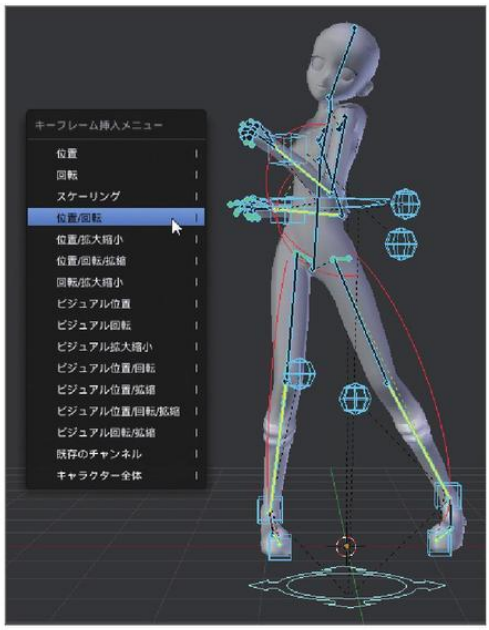
11 全てのボーンを選択して、3Dビューヘッダの［ポーズ］から［現在のポーズをコピー］（Ctrl＋Cキー）を選択してポーズをコピーします。



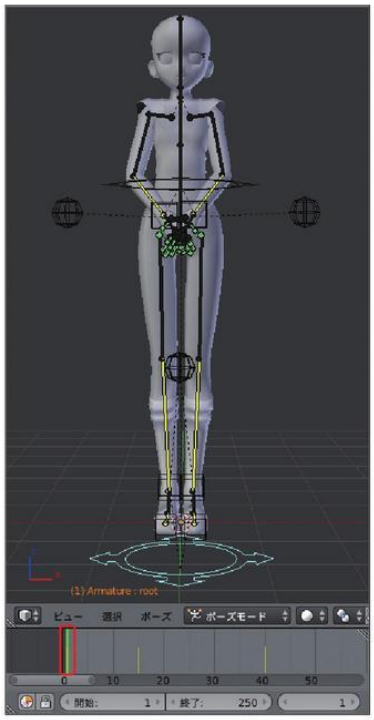


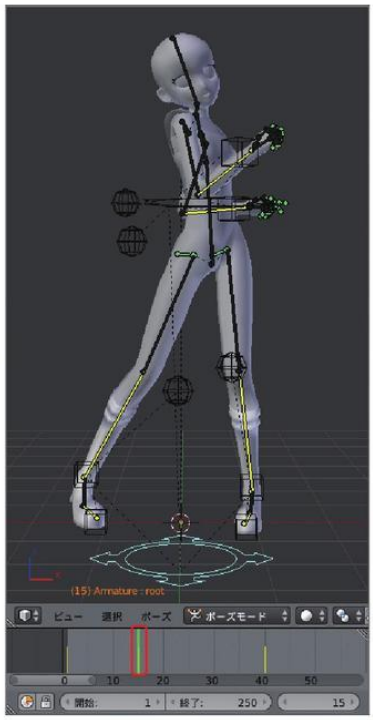
12 現在のフレームを“40”に移動します。
全てのボーンを選択して3Dビューヘッダの［ポーズ］から［X軸で反転させたポーズをペースト］（Shift＋Ctrl＋Vキー）を選択してフレーム“15”で設定したポーズの反転したものを反映します。
全てのボーンを選択して［位置/回転］のキーフレームを挿入します（Iキー）。

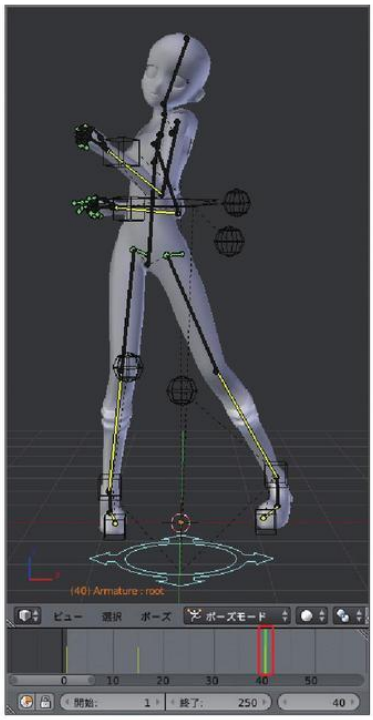




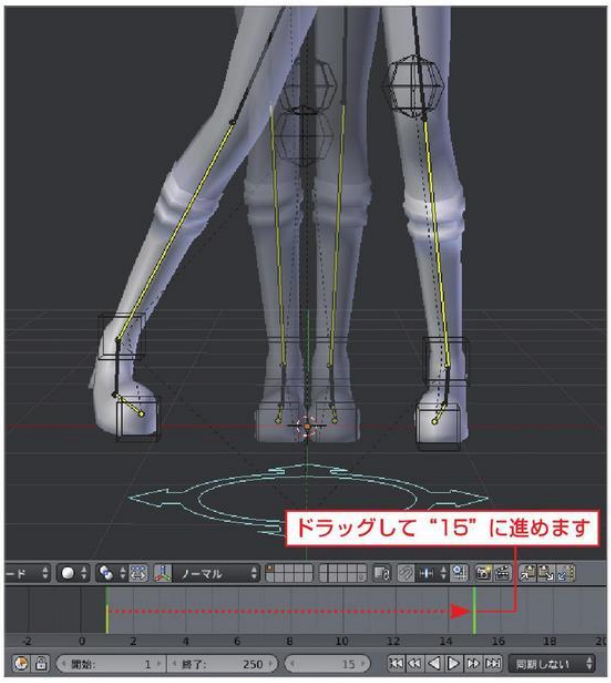
13 これで、フレーム“1”“15”“40”の3箇所にキーフレームを挿入しました。
ここからは、それぞれのキーフレームとキーフレームの間の動きを編集し、さらにキーフレームを挿入していきます。



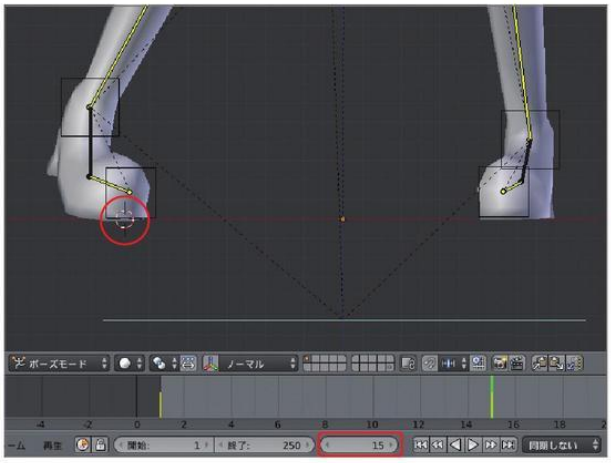




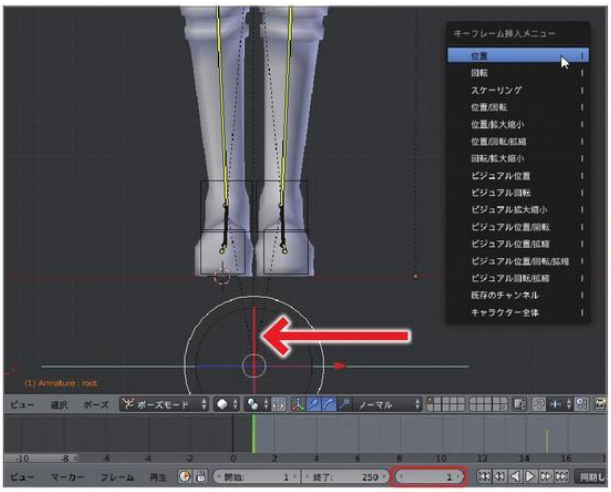
14 まず、フレーム“1”から“15”の間の動きを編集します。
タイムライン上で現在のフレームを“1”から“15”にマウス左ボタンのドラッグで進めると、足が両側にスライドするように開いていきます。これを、自然な動きになるように編集します。

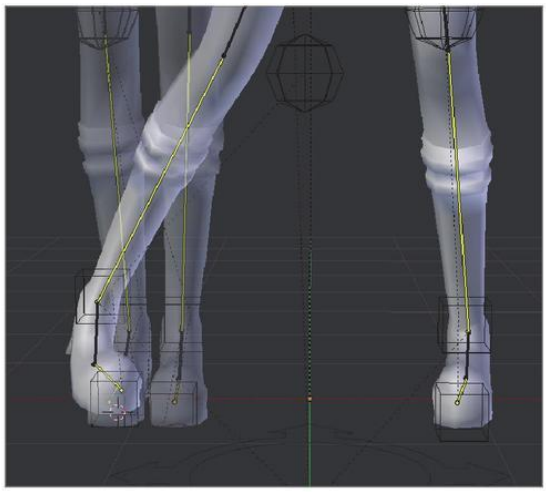


15 現在のフレームを“15”に移動します。
3Dビューヘッダの［ビュー］から［前］（テンキー1）および［透視投影/平行投影］（テンキー5）を選択してフロントビューの「平行投影」に切り替えます。
右足の位置を左クリックし、目印として3Dカーソルを移動します。

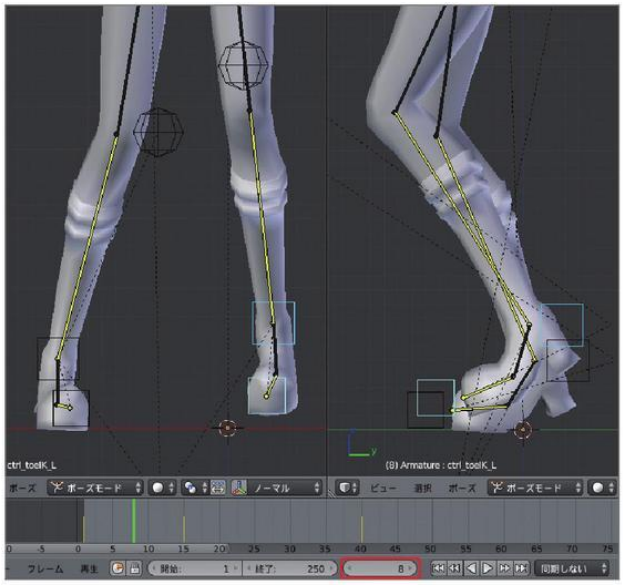


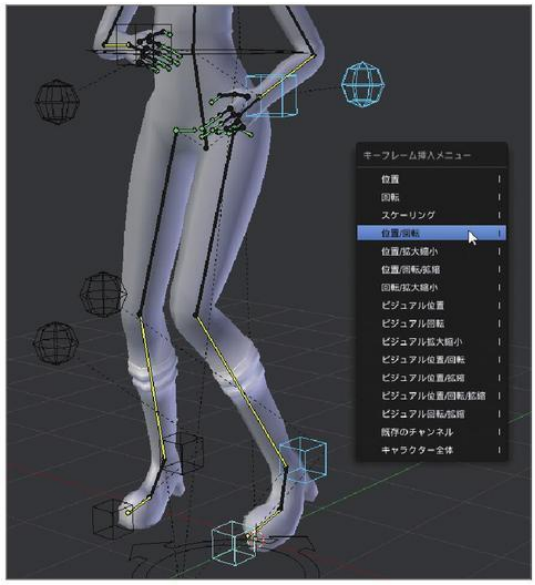
16 現在のフレームを“1”に移動します。
ボーン“root”（形状を変更したボーン）を向かって左に移動して右足の位置を3Dカーソルに合わせます。
ボーン“root”を選択して3Dビューヘッダの［ポーズ］から［アニメーション］→［キーフレーム挿入］（Iキー）を選択し、表示された「キーフレーム挿入」メニューから［位置］選択します。
これで、左足のみがスライドするようになります。



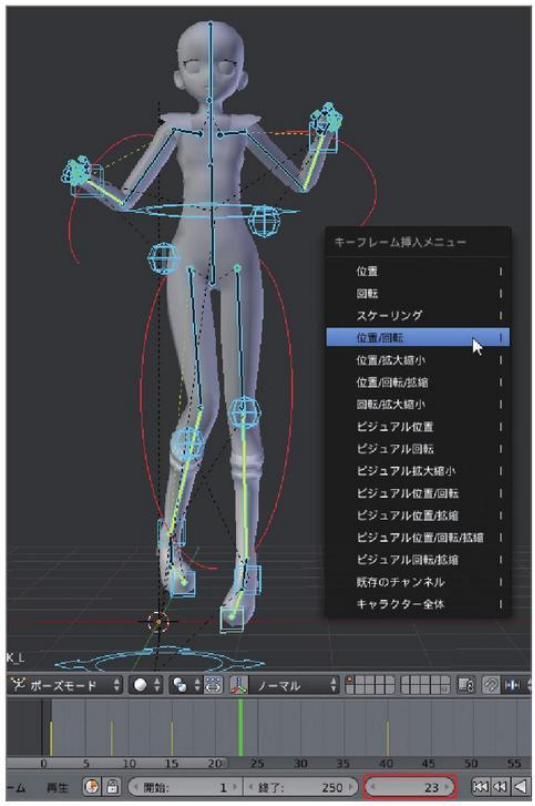


17 現在のフレームを **"8"** に移動します。左脚のIKコントローラーを移動して足を若干浮かせ、スライドではなくステップを踏むような動きにします。それに合わせてつま先のIKコントローラーを移動し、足の形状を整えます。
また、現在のフレームで左腕が腰にめり込んでいるので、隙間を空けます。実際はスカートもあるので、余分に隙間を空けるようにしましょう。
編集した左脚のIKコントローラー、左つま先のIKコントローラー、左腕のIKコントローラー、左腕のポールターゲットを選択して［位置/回転］のキーフレームを挿入します（I キー）。

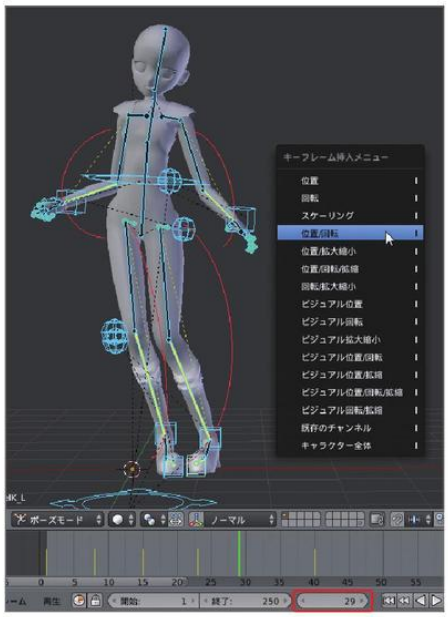


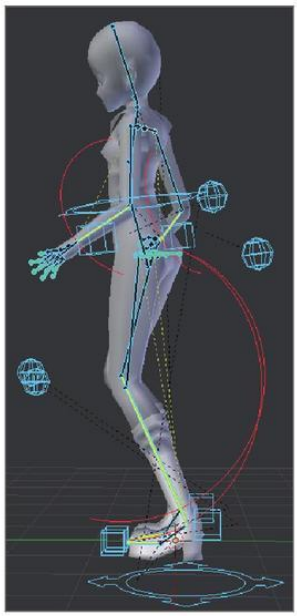


18 次に、フレーム **"15"** から **"40"** の間の動きを編集します。現在のフレームを **"23"** に移動します。
全身を上方向に伸ばして、片足でつま先立ちするようなポーズを設定します。
腰のボーン **"body"** を移動して、左足がつま先立ちになるようにします。上半身の捻りは戻して、正面を向くようにします。
右脚のIKコントローラーを移動して、足を若干浮かせます。
全体的に微調整を加えたら、全てのボーンを選択して［位置/回転］のキーフレームを挿入します（I キー）。



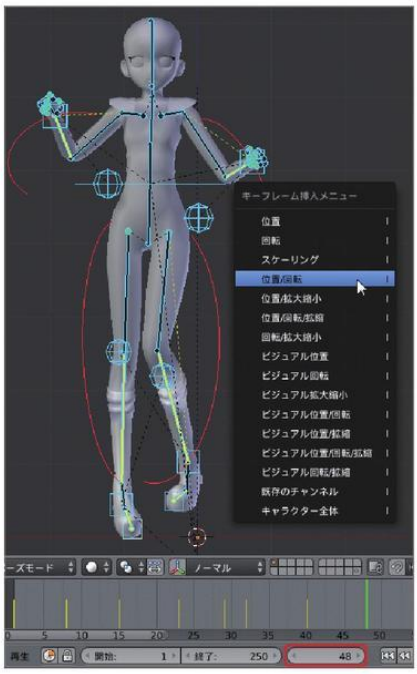
19 現在のフレームを **“29”** に移動します。
フレーム **“23”** の全身を上方向に伸ばした動きとは逆に、腰を落とし軽く膝を曲げるポーズを設定します。
腰のボーン **“body”** の位置を下げて膝を曲げ、回転して上半身を若干前に倒します。
左足の位置に合わせて右足を接地させます。両腕は下げた状態にします。
全体的に微調整を加えたら、全てのボーンを選択して［位置/回転］のキーフレームを挿入します（I キー）。





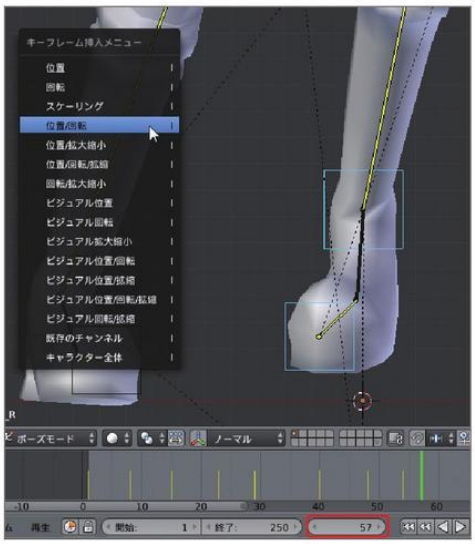
20 フレーム **“29”** から **“40”** の間の右足がスライドしているので、編集します。
現在のフレームを **“32”** に移動します。
右脚のIKコントローラーを移動して足を若干浮かせ、ステップを踏むような動きにします。合わせてつま先のIKコントローラーを移動して、足の形状を整えます。
編集した右脚のIKコントローラー、右つま先のIKコントローラーを選択して［位置/回転］のキーフレームを挿入します（I キー）。

21 設定したフレーム **“23”** **“29”** **“32”** のポーズをフレーム **“40”** 以降に反転コピーします。
全てのボーンを選択してフレーム **“23”** のポーズをコピー（Ctrl＋C キー）し、フレーム **“48”** に反転してペースト（Shift＋Ctrl＋V キー）します。
［位置/回転］のキーフレームを挿入します（I キー）。



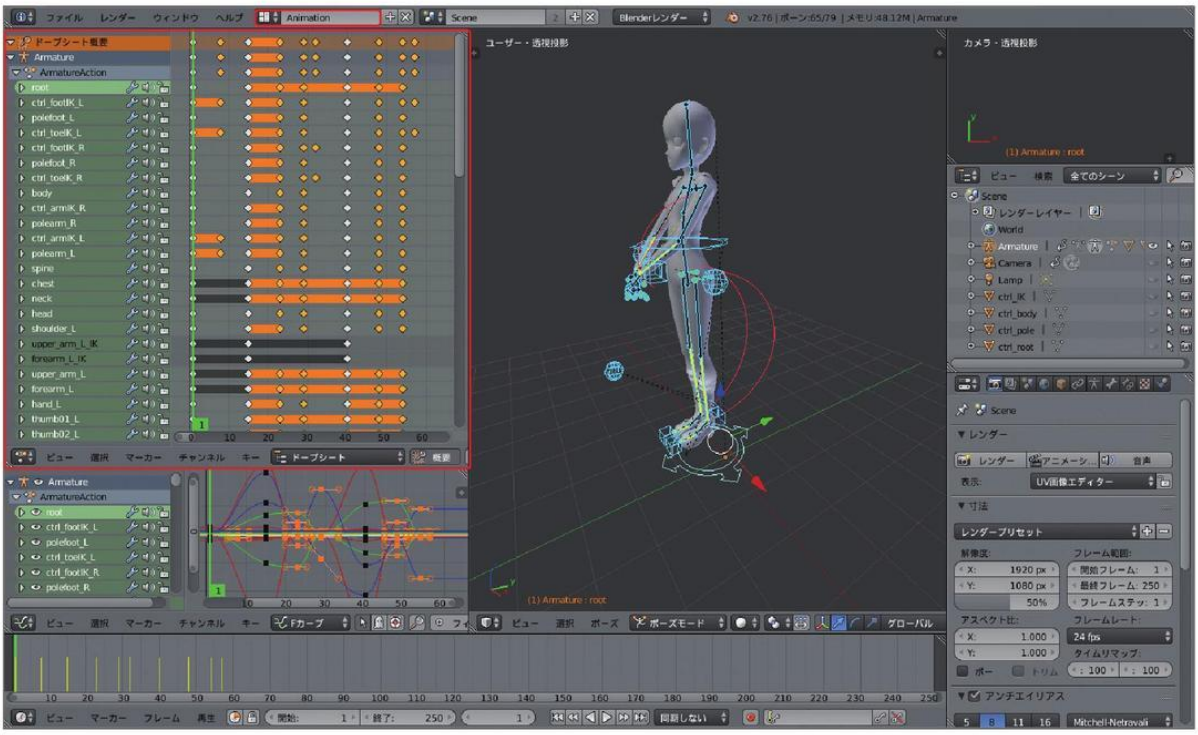
22 全てのボーンを選択してフレーム **“29”** のポーズをコピー（Ctrl＋Cキー）し、フレーム **“54”** に反転してペースト（Shift＋Ctrl＋Vキー）します。
［位置/回転］のキーフレームを挿入します（Iキー）。

23 右脚のIKコントローラーと右つま先のIKコントローラーを選択してフレーム **“32”** のポーズをコピー（Ctrl＋Cキー）し、左脚のIKコントローラーと左つま先のIKコントローラーを選択してフレーム **“57”** に反転してペースト（Shift＋Ctrl＋Vキー）します。
［位置/回転］のキーフレームを挿入します（Iキー）。

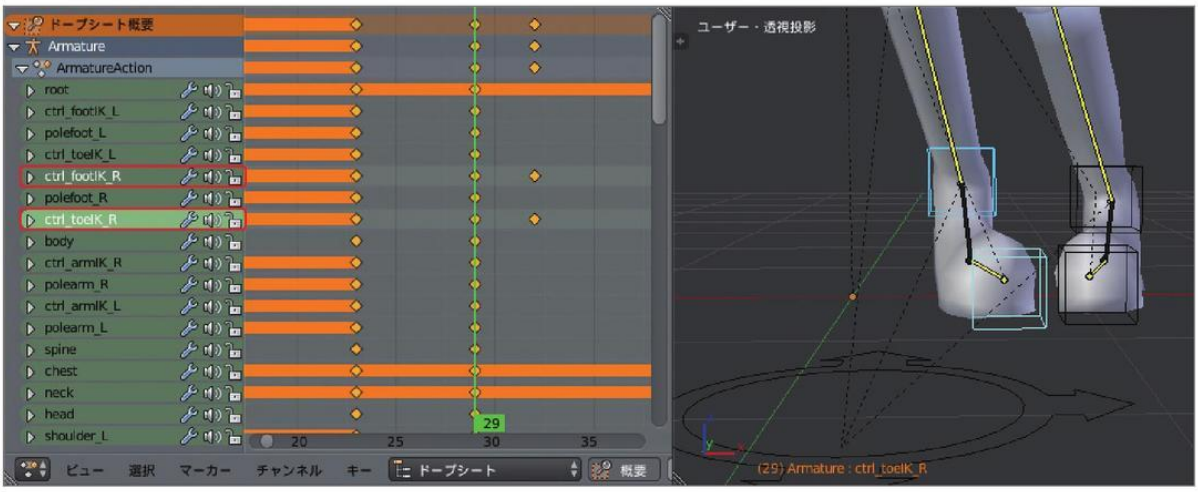


ドープシートでキーフレーム編集

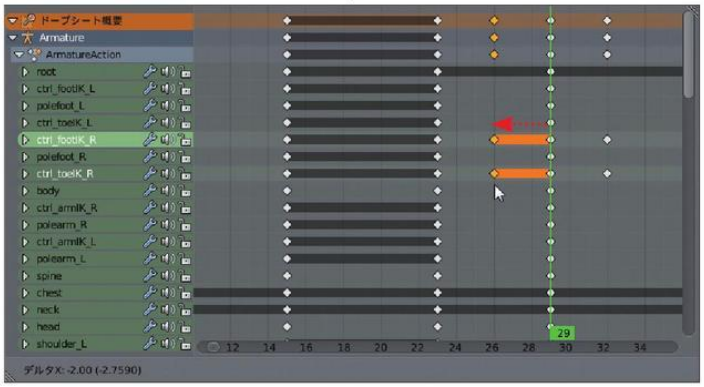
01 infoエディターの を左クリックして［Animation］を選択します。アニメーション制作に適した画面レイアウトに切り替わります。左上がドープシートになります。



02 ドープシートでキーフレームを編集して動きのタイミングを変更します。
フレーム **“29”** で右足が一瞬（1フレーム）しか接地しないので、接地のタイミングを早めて接地している時間を少し長くします。
3Dビューで右脚のIKコントローラーと右つま先のIKコントローラーを選択すると、ドープシートでも概要箇所がハイライト表示されます。

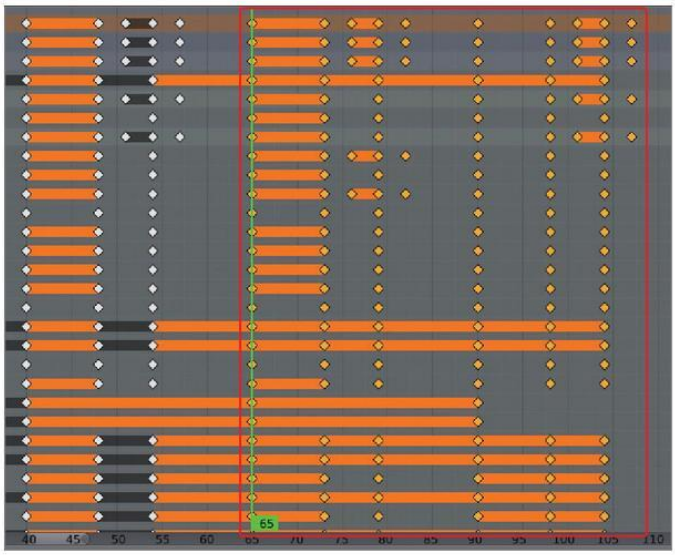


03 フレーム **"29"** の該当箇所のキーフレームを選択します。ドープシートヘッダの［キー］から［複製］（Shift＋Dキー）を選択し、3フレーム手前（左に3フレーム）に複製します。
これで、3フレーム手前から右足が接地するようになります。

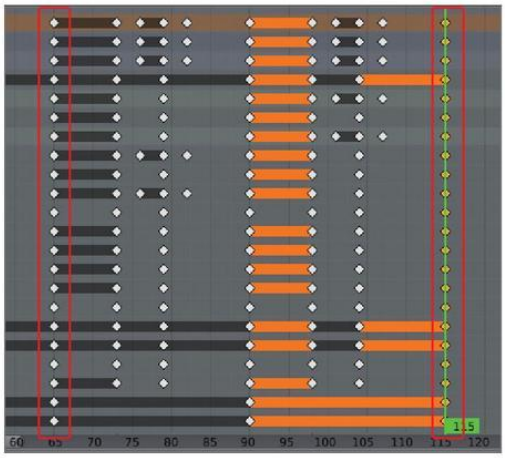


04 フレーム **"54"** の左足も同様に、タイミングを変更します。

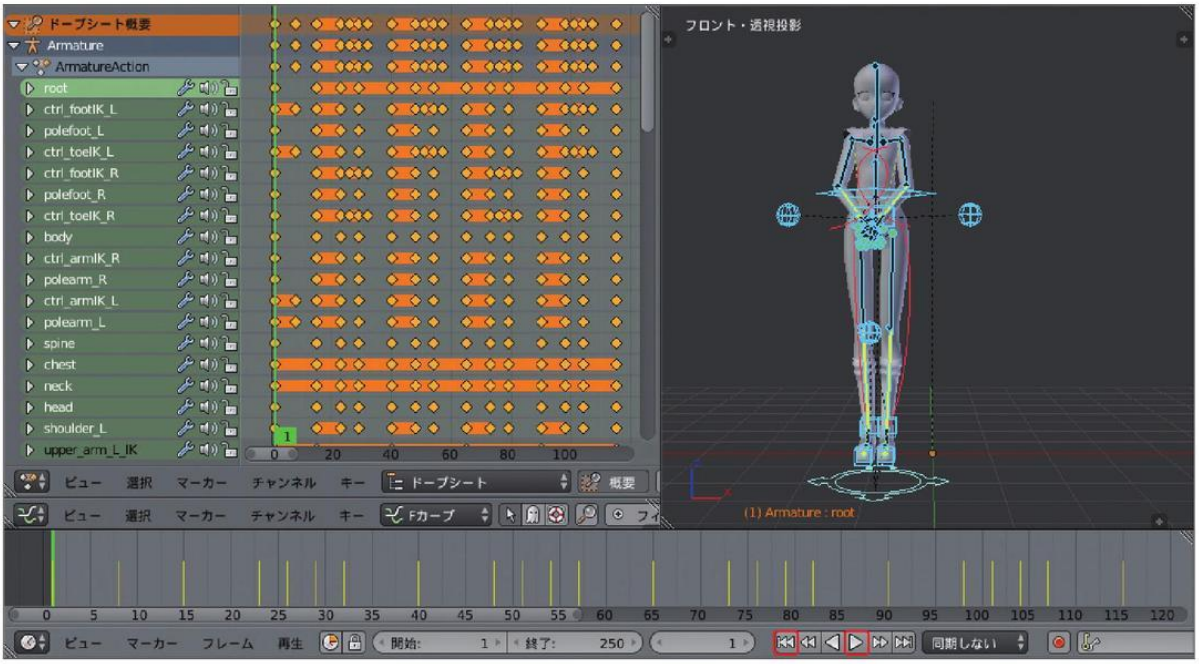
05 これまで設定したモーションが繰り返すように、キーフレームを複製します。
ドープシートヘッダの［選択］から［矩形選択］（Bキー）でフレーム **"15"** から **"57"** を選択し、ドープシートヘッダの［キー］から［複製］（Shift＋Dキー）で先頭のフレーム **"15"** が **"65"** に来るように複製します。



06 続けて、フレーム **“15”** または **“65”** を **“115”** に複製します。



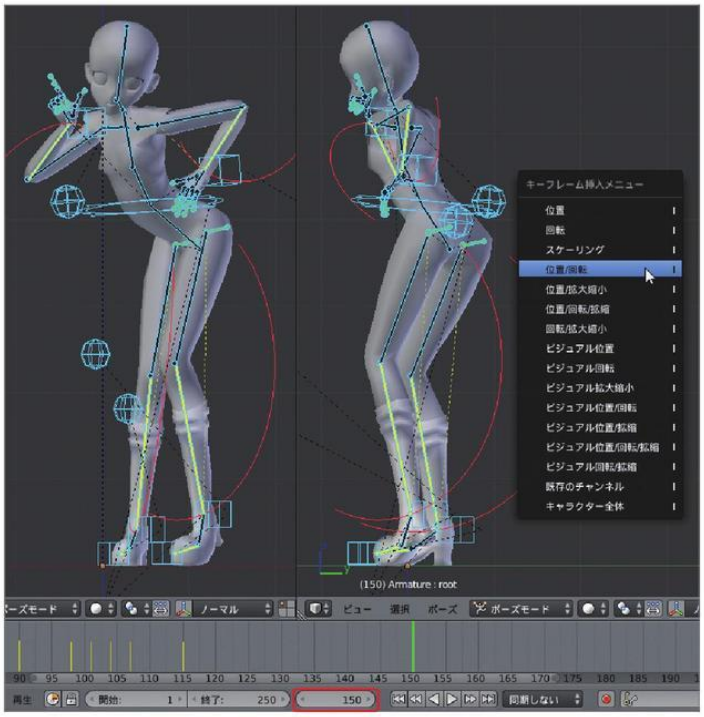
07 タイムラインヘッダの⏮でフレーム **“1”** に戻し、▷（Alt＋Aキー）でプレビューを再生して、動きを確認します。



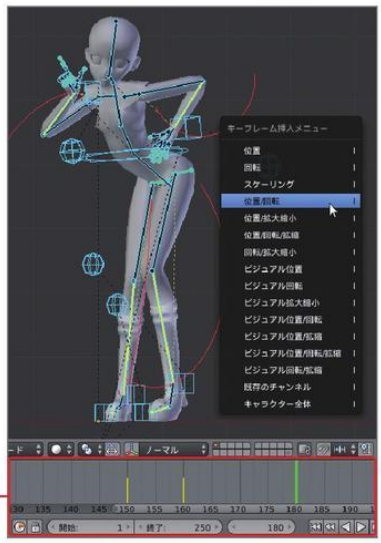
決めポーズの設定

01 infoエディターの を左クリックして［Default］を選択し、デフォルトの画面レイアウトに戻します。

02 現在のフレームを **“150”** に移動し、最後の決めポーズを設定します。
腰のボーン **“body”** の位置を下げて膝を曲げ、お尻のボーン **“hip”** を回転してお尻を突き出すようにします。
左手は腰に、右手は顔に近づけて指サインをつくります。
全体的に微調整を加えたら、全てのボーンを選択して［位置/回転］のキーフレームを挿入します（Iキー）。

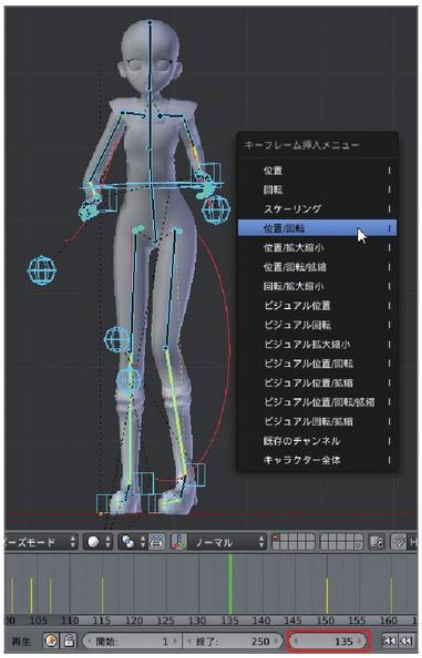


03 フレーム **“160”** と **“180”** にフレーム **“150”** と同じポーズを設定します。
全てのボーンを選択して各フレームに［位置/回転］のキーフレームを挿入（Iキー）します。

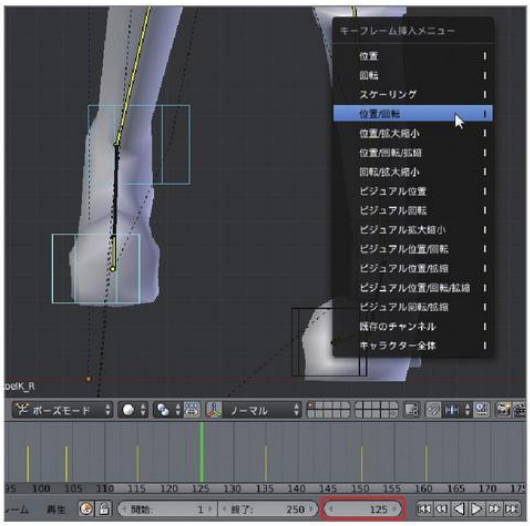


04 現在のフレームを **“170”** に移動します。
頭と右手首のボーンを向かって左に若干回転し、首をかしげるような動きを設定します。
編集した頭と右手首のボーンを選択して［位置/回転］のキーフレームを挿入します（Iキー）。

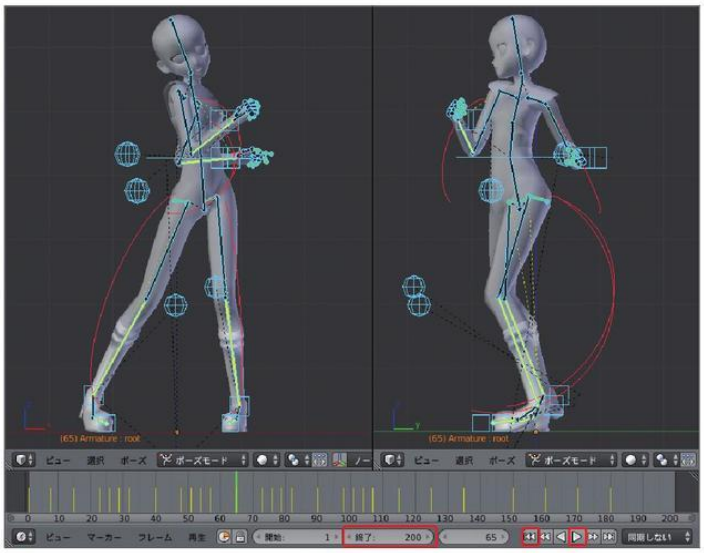
05 フレーム **“115”** から **“150”** の間の動きを編集します。
現在のフレームを **“135”** に移動します。両足を接地させて上半身を起こし、右手を下げます。
全体的に微調整を加えたら、全てのボーンを選択して［位置/回転］のキーフレームを挿入します（Iキー）。



06 現在のフレームを **“125”** に移動します。右足がスライドしているので、右脚のIKコントローラーを移動して足を若干浮かせて、ステップを踏むような動きにします。合わせてつま先のIKコントローラーを移動して足の形状を整えます。
編集した右脚のIKコントローラー、右つま先のIKコントローラーを選択して［位置/回転］のキーフレームを挿入します（Iキー）。



07 タイムラインで最終フレームを **“200”** に変更します。
タイムラインヘッダの⏮でフレーム **“1”** に戻し、▷（Alt＋Aキー）でプレビューを再生して動きを確認します。
全体的に不自然な動きがないかを確認し、問題のある箇所はキーフレームを挿入し編集して仕上げを行います。



SECTION 7.3 フェイシャルアニメーション

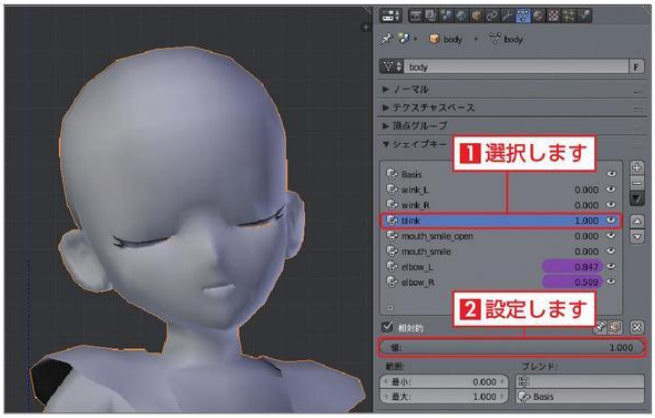
事前に設定したシェイプキーでメッシュを変化させて表情のアニメーションを設定します。また、眼球に貼り付けた瞳のテクスチャにアニメーションを設定し、視線を変化させます。

シェイプキーのアニメーション設定

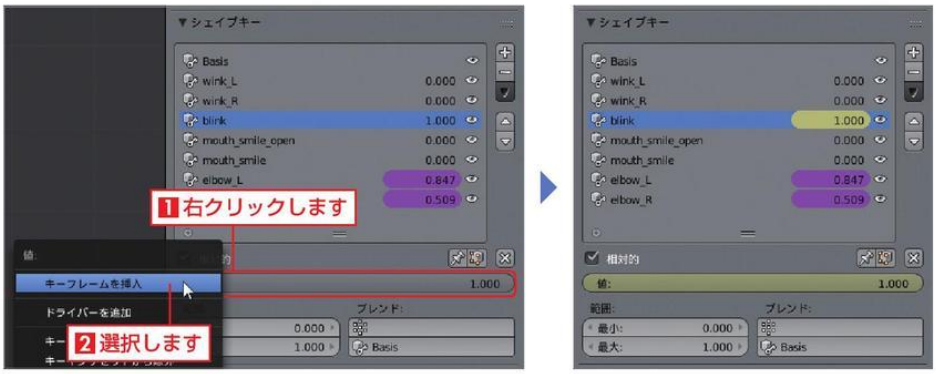
体の動きに合わせてシェイプキーの値を変化してキーフレームを挿入し、表情のアニメーションを設定します。

01 まずは、まばたきを設定します。現在のフレームを **"70"** に移動します。
オブジェクトモードでボディのオブジェクトを選択し、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。

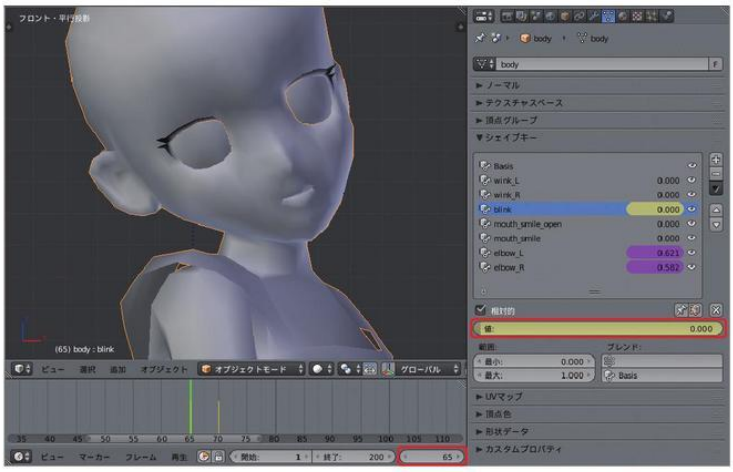
02 「シェイプキー」パネルのシェイプキー **"blink"** を選択し、[値] を最大値の **"1.000"** に設定して両目を閉じます。



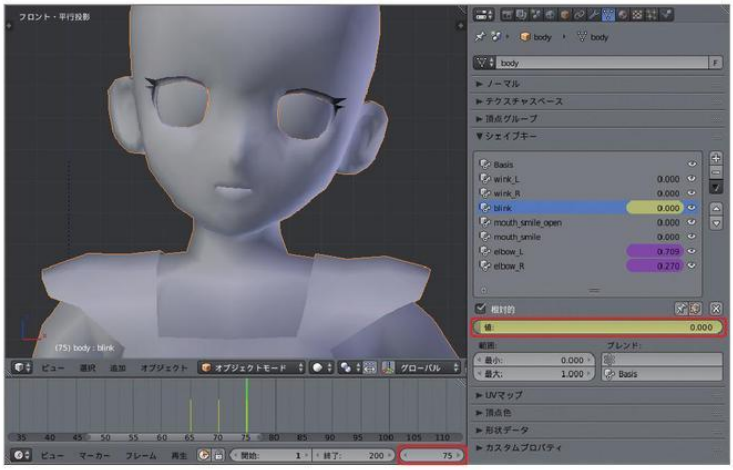
03 [値] のパラメータ上で右クリックして [キーフレームを挿入] を選択します。
キーフレームが挿入されると、パラメータが黄色に表示されます。



04 このままでは、全フレーム目を閉じた状態になってしまうので、目を開けた状態のキーフレームを前後に設定します。
現在のフレームを **“65”** に移動します。シェイプキー **“blink”** を選択して［値］を最小値の **“0.000”** に設定し、［値］のパラメータ上で右クリックして［キーフレームを挿入］を選択します。



05 現在のフレームを **“75”** に移動し、同様に目を開けた状態のキーフレームを挿入します。
フレーム **“65”** の手前とフレーム **“75”** 以降には、シェイプキー **“blink”** のキーフレームが存在しないので、目を開けた状態が維持されます。



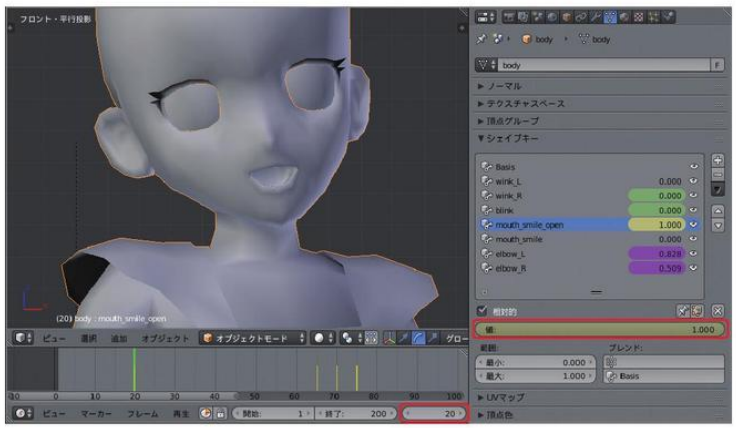
ボディのアニメーションでは、最後の決めポーズのフレーム **“170”** で首をかくげるような動きをします。その動きに合わせて、ウインクするように設定します。

06 現在のフレームを **“170”** に移動します。
「シェイプキー」パネルのシェイプキー **“wink_R”** を選択し、［値］を最大値の **“1.000”** に設定して右目を閉じます。
［値］のパラメータ上で右クリックして、［キーフレームを挿入］を選択します。

07 現在のフレームを **“165”** に移動します。
シェイプキー **“wink_R”** を選択して［値］を最小値の **“0.000”** に設定し、［値］のパラメータ上で右クリックして［キーフレームを挿入］を選択します。

08 現在のフレームを **“175”** に移動し、同様に目を開けた状態のキーフレームを挿入します。

09 次に、ダンスステップが始まると同時に口を開けて、笑顔になるように設定します。
現在のフレームを **“20”** に移動します。「シェイプキー」パネルのシェイプキー **“mouth_smile_open”** を選択して、［値］を最大値の **“1.000”** に設定します。
［値］のパラメータ上で右クリックして［キーフレームを挿入］を選択します。



10 最後の決めポーズ手前のフレーム **“130”** まで口を開けた笑顔を維持させます。
現在のフレームを **“130”** に移動してシェイプキー **“mouth_smile_open”** の［値］が **“1.000”** になっていることを確認し、［値］のパラメータ上で右クリックして［キーフレームを挿入］を選択します。

11 フレーム“20”から“130”の前後に口を閉じた状態のキーフレームを設定します。
現在のフレームを“10”に移動します。シェイプキー“mouth_smile_open”を選択して［値］を最小値の“0.000”に設定し、［値］のパラメータ上で右クリックして［キーフレームを挿入］を選択します。

12 現在のフレームを“140”に移動し、同様に口を閉じた状態のキーフレームを挿入します。

13 最後の決めポーズの時に口を閉じた笑顔になるように設定します。
現在のフレームを“150”に移動してシェイプキー“mouth_smile”の［値］を“1.000”に設定し、［値］のパラメータ上で右クリックして［キーフレームを挿入］を選択します。

14 現在のフレームを“140”に移動します。
シェイプキー“mouth_smile”を選択して［値］を最小値の“0.000”に設定し、［値］のパラメータ上で右クリックして［キーフレームを挿入］を選択します。

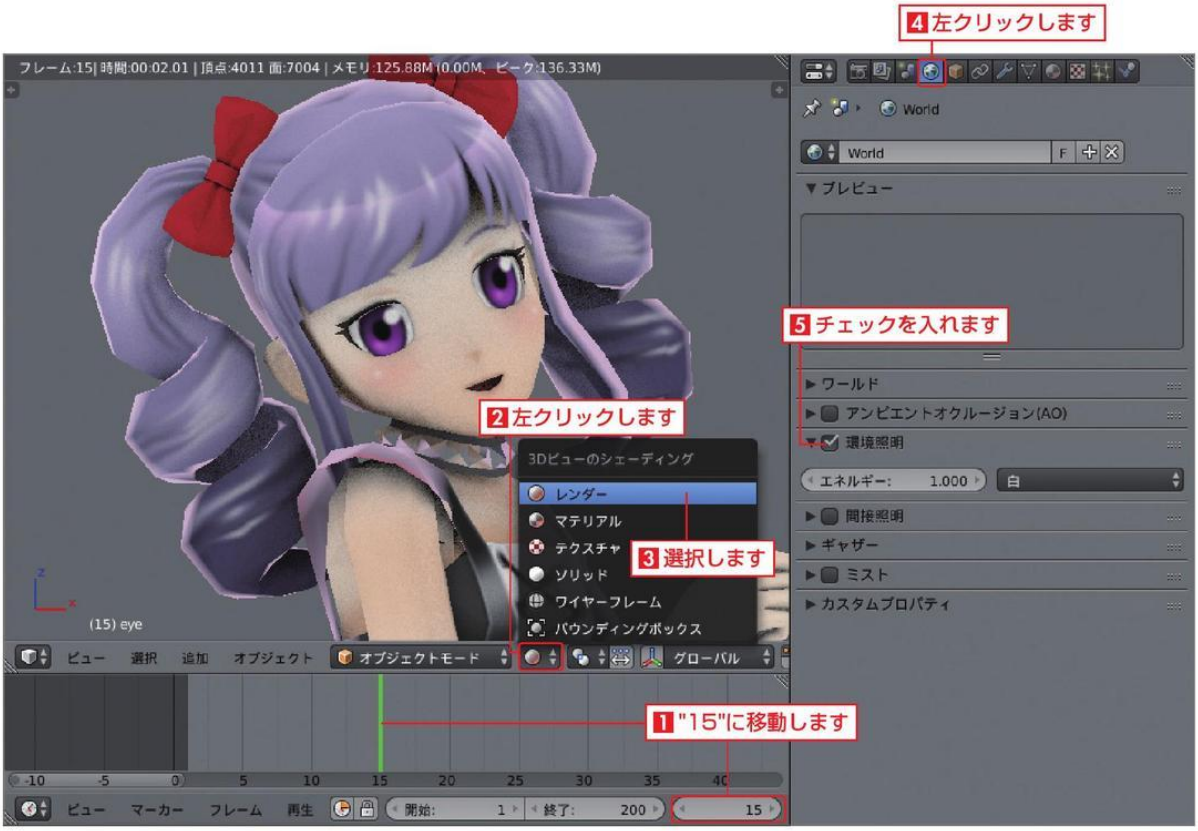
15 タイムラインヘッダの⏮でフレーム“1”に戻し、▷（Alt＋Aキー）でプレビューを再生して確認します。

テクスチャのアニメーション設定

体の動きに合わせて、顔が左右に向きます。そのとき、視線だけは正面を向くように、瞳のテクスチャの貼り付け位置を変更します。

01 現在のフレームを“15”に移動します。
3Dビューヘッダの「シェーディング」メニューから［レンダー］を選択して、貼り込んでいるテクスチャを表示させます。
人物キャラクターが暗くて見えない場合は、プロパティエディターのヘッダにある🌐を左クリックして、「環境照明」パネルにチェックを入れて有効にします。

02 ダンスステップで体が向かって右方向に向き、同時に若干ですが、顔も右を向いています。当然、視線も右を向いています。
視線だけが正面を向くように、瞳のテクスチャを貼り付ける位置を変更します。
確認が完了したら、3Dビューのシェーディングを［ソリッド］に戻します。

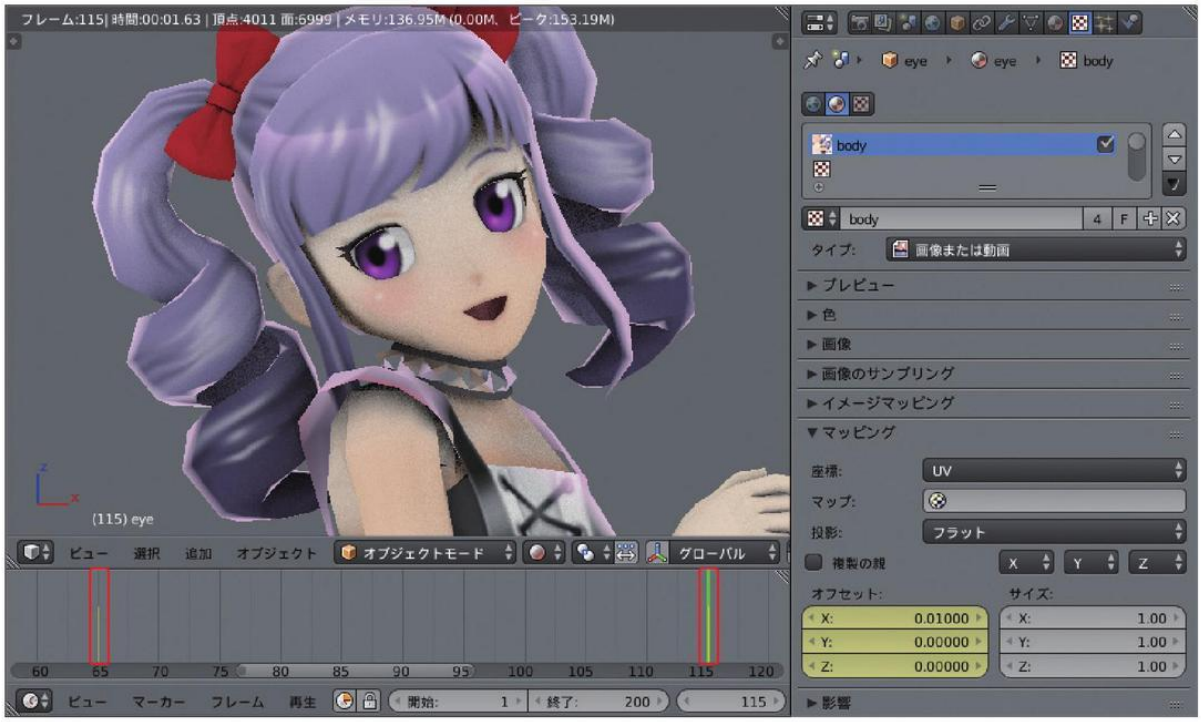


03 眼球のオブジェクトを選択し、プロパティエディターのヘッダにある▦を左クリックします。
「マッピング」パネルの［オフセット］の数値を変更すると、テクスチャ画像の貼り付け位置が変更されます。ここでは、［X］の数値を **"0.01000"** に変更します。

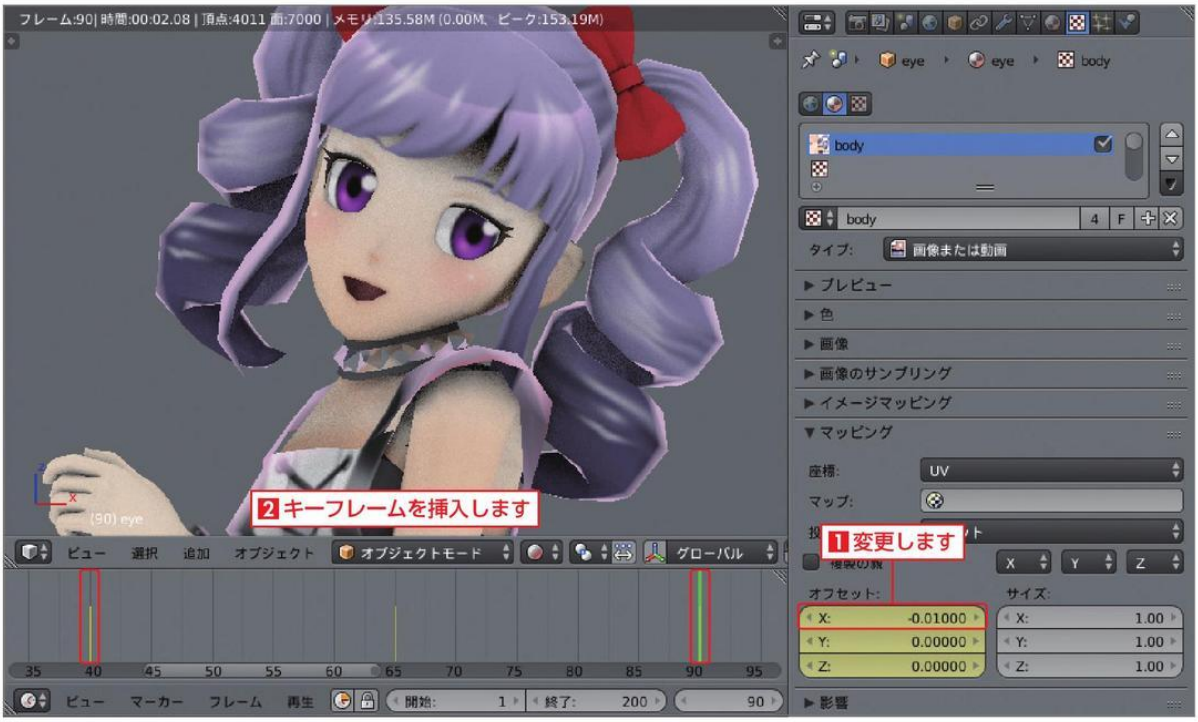
04 3Dビューヘッダの「シェーディング」メニューから［レンダリング］を選択して、テクスチャの位置を確認します。

05 問題なければ、変更した数値にマウスカーソルを合わせて右クリックで、［キーフレームを挿入］を選択します。

06 同じポーズをしているフレーム **“65”** と **“115”** にも同様に、キーフレームを挿入します。



07 左右対称のポーズをしているフレーム **“40”** と **“90”** には、「マッピング」パネルの［オフセット：X］の数値を **“-0.01000”** に変更し、それぞれキーフレームを挿入します。



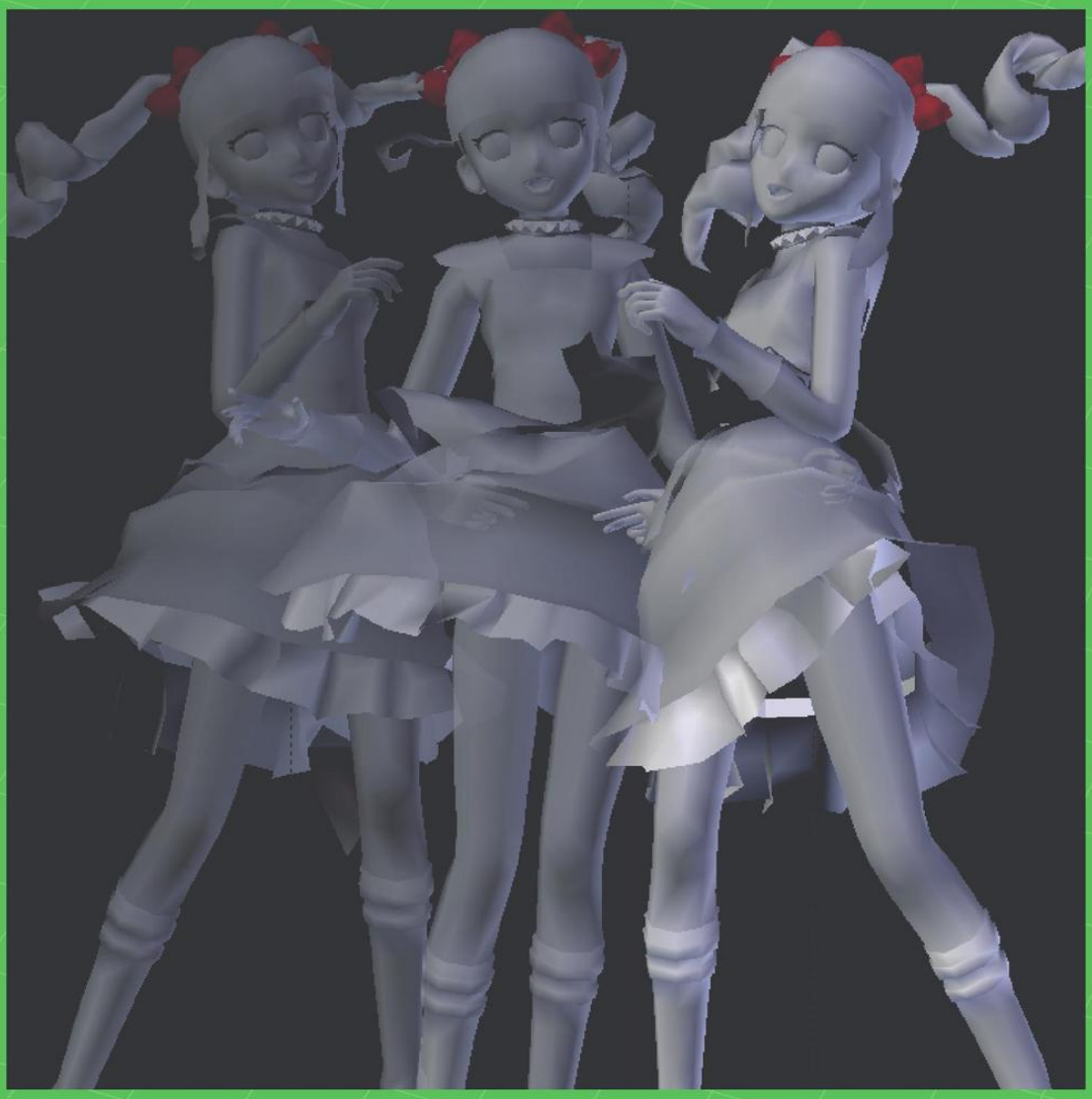
08 さらに顔が正面に戻る箇所には、「マッピング」パネルの［オフセット：X］の数値を **“0.00000”** に変更し、それぞれキーフレームを挿入します。
ここでは、フレーム **“7”** **“23”** **“32”** **“48”** **“57”** **“73”** **“82”** **“98”** **“107”** **“130”** の10箇所にキーフレームを挿入します。

Blender 3D Character
Making Technique

PART 8

クロスシミュレーション

物理演算を用いたクロスシミュレーションは、細かな設定が要求され非常に難しいという印象をお持ちの方も多いと思います。しかしBlenderには、綿やシルク、レザーといったプリセットが用意されているので、気軽にクロスシミュレーションを試すことができます。



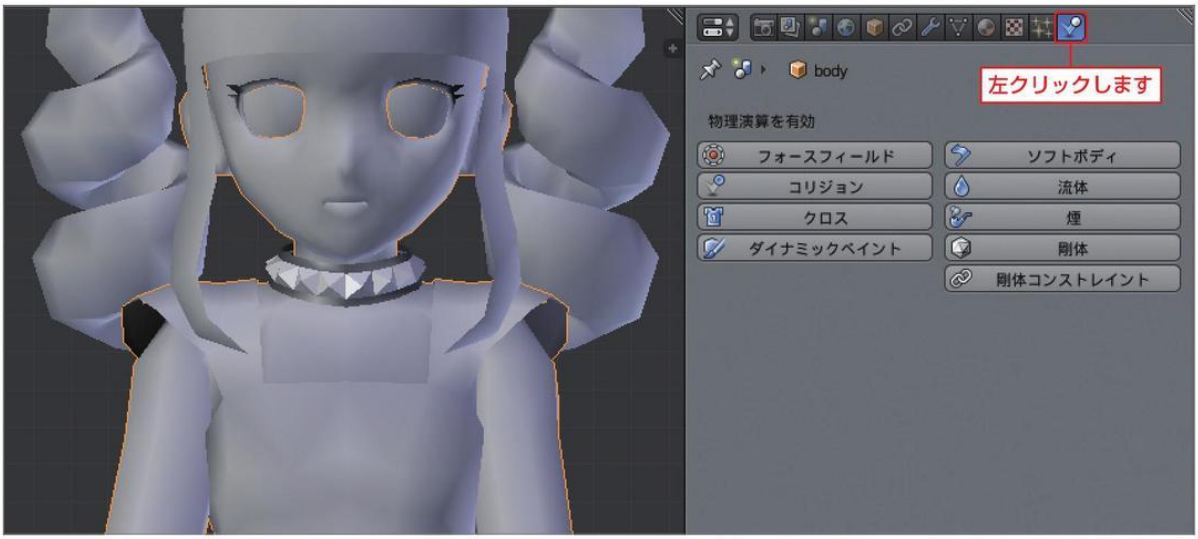
SECTION 8.1 スカートとリボンのクロスシミュレーション

クロスシミュレーションの設定および他のオブジェクトとの衝突判定の設定を行うことで、手動のモーション設定では困難なリアリティのある仕上がりを実現できます。

衝突判定の設定

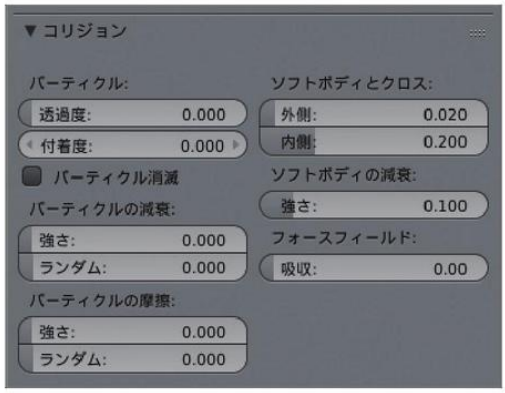
スカートとリボンのクロスシミュレーションを設定する前に既にモーション設定が完了しているボディのオブジェクトに対して、衝突判定の設定を行います。

01 オブジェクトモードでボディのオブジェクトを選択し、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。



02 ［コリジョン］を左クリックすると衝突判定が有効になり、クロスシミュレーションを設定したオブジェクトを突き抜けず、衝突するようになります。

を左クリックすると各プロパティが表示されます。ここでは、クロス以外にも粒子などを発生させる「パーティクル」やゼリーのような柔らかい物質を表現する「ソフトボディ」などとの衝突判定の設定も、同時に行います。今回のクロスシミュレーションでは、デフォルトのままにします。

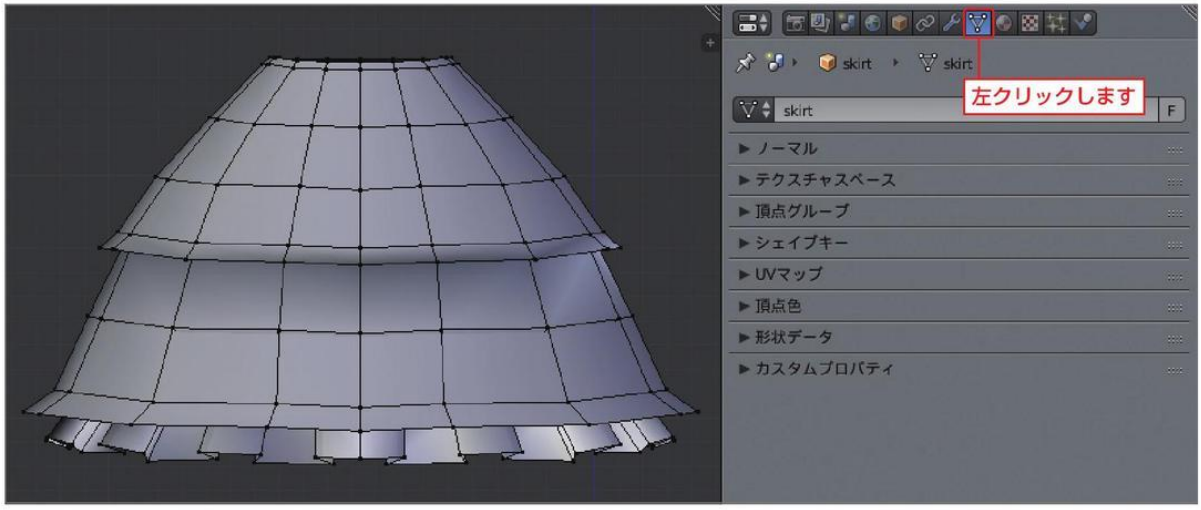


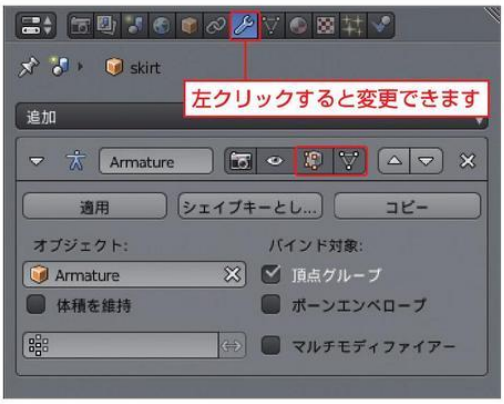
ピン止め位置の設定

オブジェクト全体にクロスシミュレーションを設定してしまうと、重力によってオブジェクト自体が落下してしまいます。

落下を防ぐためには、部分的に固定する必要があります。ここでは、固定する位置を「頂点グループ」で設定します。

01 スカートのオブジェクトを選択して編集モードに切り替え、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします（プロパティエディターのヘッダにある を左クリックし、「アーマチュア（Armature）モディファイアー」パネル でメッシュの表示切替が可能です）。

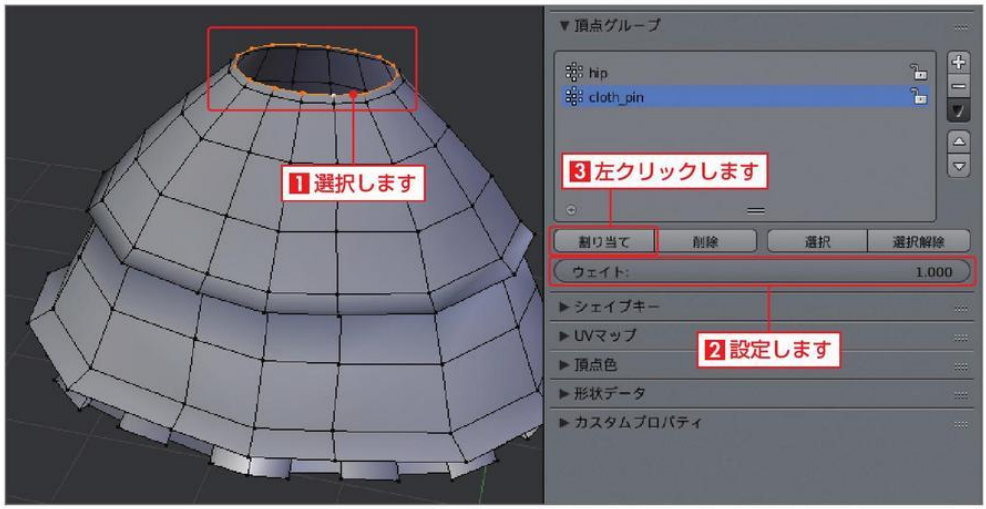




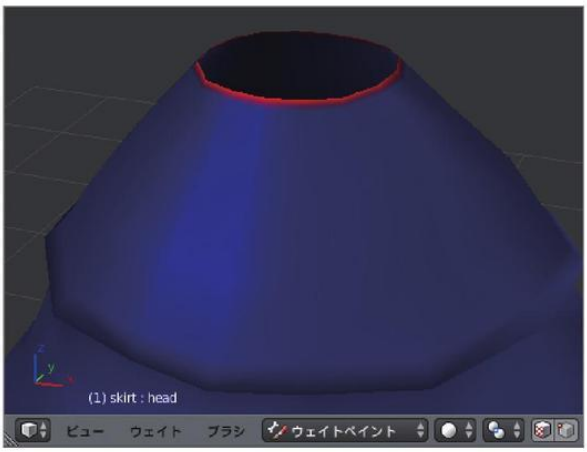
02 「頂点グループ」パネル右側の を左クリックして頂点グループを新規作成します。

頂点グループ名をダブルクリックして **"cloth_pin"** に変更します。

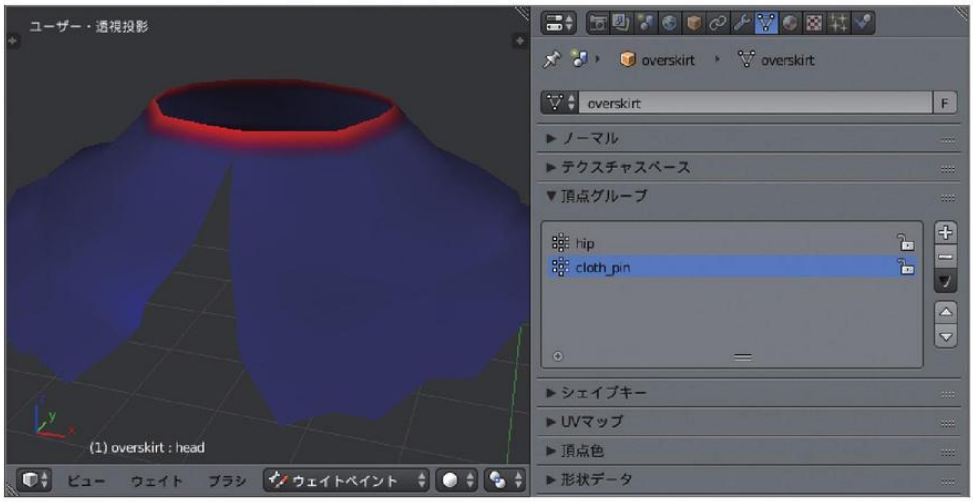
03 スカートのメッシュ最上部を Alt キーを押しながら右クリックでリング状に選択し、「頂点グループ」パネルのウェイトを最大値の“1.000”に設定して［割り当て］を左クリックします。

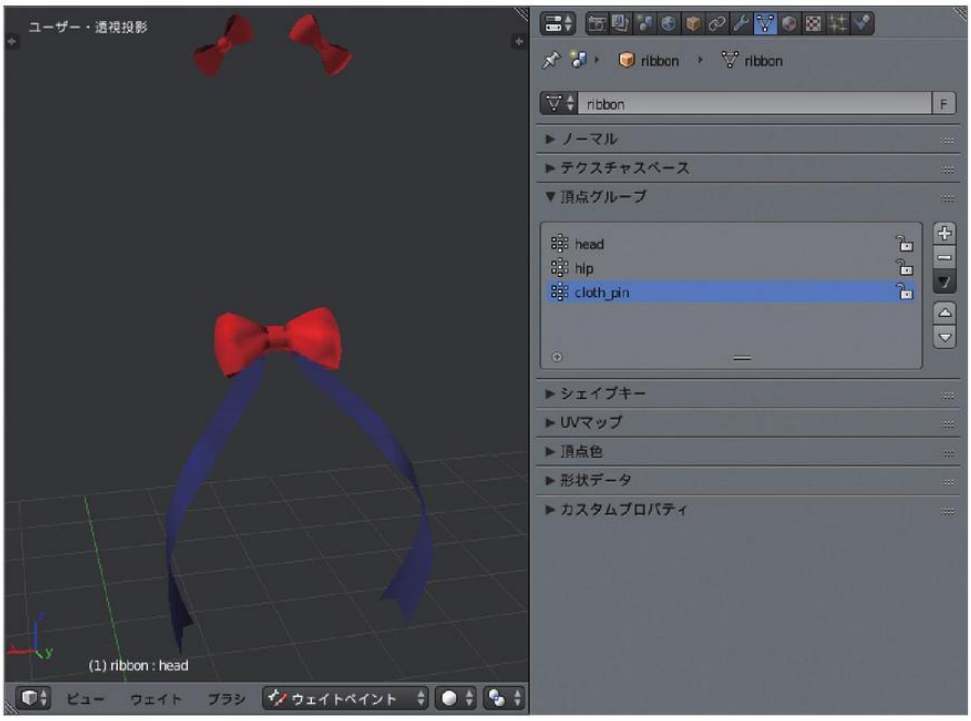


04 3Dビューヘッダで［ウェイトモード］に切り替えると、設定箇所が赤色で表示されているのが確認できます。



05 同様に、オーバースカートとリボンにも固定位置となる頂点グループを設定します。



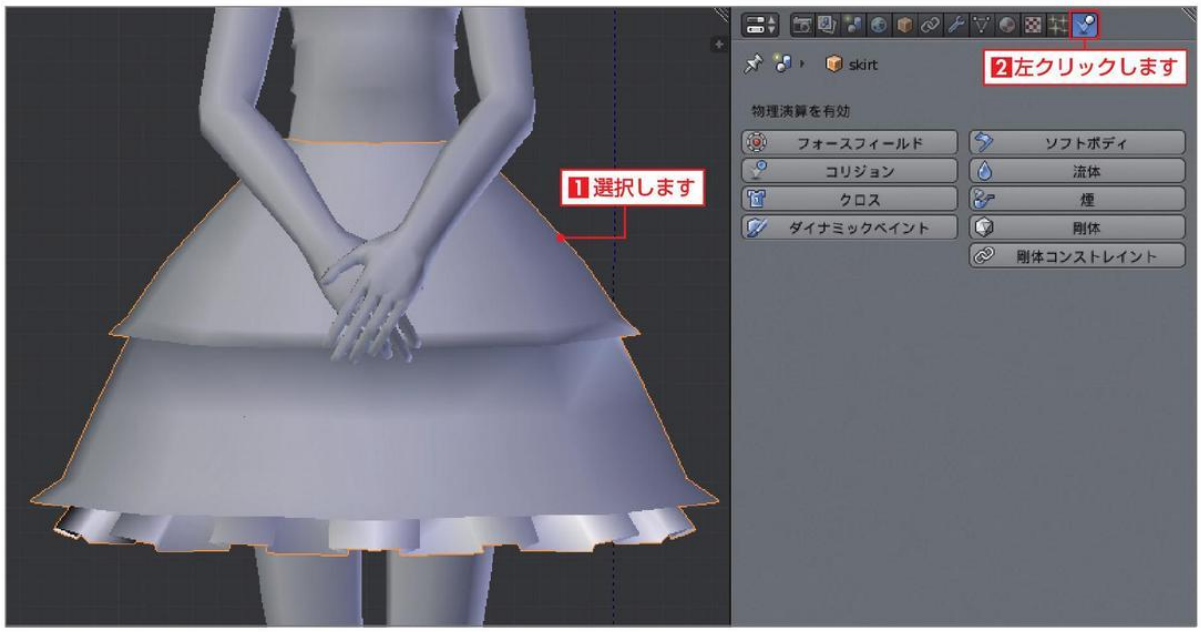


クロスシミュレーションの設定

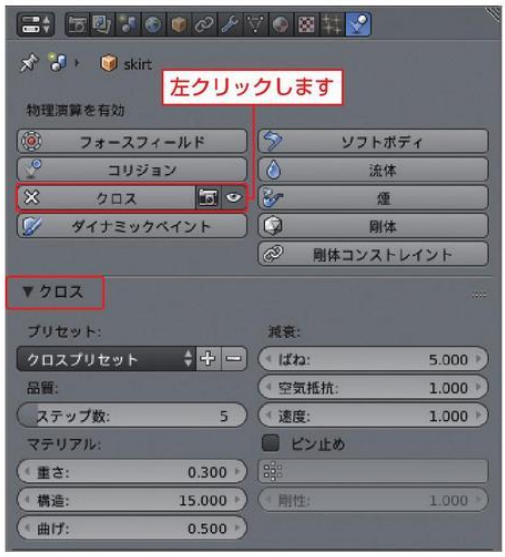
まずは、スカートのオブジェクトからクロスシミュレーションの設定を行います。

オブジェクトモードで、「スカートのオブジェクト」と「衝突判定を設定したボディのオブジェクト」を残し、それ以外のオブジェクトを非表示にします。

01 スカートのオブジェクトを選択し、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。



02 ［クロス］を左クリックするとクロスシミュレーションが有効になります。主に、「クロス」パネルと「クロスコリジョン」パネルで設定を行います。



「クロス」パネル

あらかじめ［Cotton（綿）］、［Denim（デニム）］、［Leather（皮革）］、［Rubber（ゴム）］、［Silk（絹）］の5種類のプリセットが用意されており、メニューから選択するだけでプロパティが変更されます。

品質

［ステップ数］でクロスシミュレーションの計算の質を変更します。数値を大きくすれば質の高い計算が行われますが、処理に時間がかかります。

マテリアル

［重さ］でオブジェクトの質量を設定します。数値を大きくすれば重くなり、下方向に引っ張られる力が強くなります。

［構造］でオブジェクトの硬さを設定します。数値を大きくすれば硬くなります。

［曲げ］でシワの入り具合を設定します。数値を大きくすれば細かなシワが入りにくくなります。

減衰

［ばね］でオブジェクトの揺れる速度の減衰量を設定します。数値を大きくすると、振動が減り滑らかな揺れになります。

［空気抵抗］で空気の抵抗を受ける度合いを設定します。

［速度］で元の形状に戻る速度を設定します。“1.000”未満で機能します。

［ピン止め］にチェックを入れて有効にすると、指定した頂点グループの箇所はクロスシミュレーションが反映されず、固定されます。

⚠事前に頂点グループの設定が必要です。

「クロスコリジョン」パネル

「クロスコリジョン」パネルにチェックを入れて有効にすると、［コリジョン］を設定したオブジェクトと衝突するようになります。

［品質］で衝突判定の計算の質を設定します。数値を大きくすると質の高い計算が行われますが、処理に時間がかかります。
［距離］で衝突判定される距離を設定します。設定した数値よりも近づいたら衝突とみなされます。
［セルフコリジョン］にチェックを入れて有効にすると、クロス同士の衝突判定が設定され、自己衝突するようになります。

01 スカートの設定については、「クロス」パネルでプリセットの［Silk］を選択します。
［ピン止め］にチェックを入れて有効し、先に設定した頂点グループ**“cloth_pin”**を指定します。

02 スカートは二重の構造になっているので、内側のスカートが外側のスカートを突き抜けないように、「クロスコリジョン」パネルの［セルフコリジョン］にチェックを入れて有効します。

03 ひとまず設定が完了したら、タイムラインヘッダの⏮でフレーム**“1”**に戻し、▷（Alt＋Aキー）でプレビューを再生します。
再生と同時にクロスシミュレーションの計算が開始され、クロスシミュレーション結果が確認できます。

04 ここでは、「クロスコリジョン」パネルの［距離］を **"0.010"** に変更します。

腕や脚との衝突が頻繁に発生し、クロスシミュレーションでの調整が困難な場合は、ボディのモーションを調整してみましょう。良い結果が得られる場合があります。

⚠ここで掲載しているプロパティと全く同じ値でも、同様の結果になるとは限りません。ボディのモーションやメッシュの形状など些細な違いでクロスシミュレーションの結果は大きく変わる場合があります。クロスシミュレーション結果を確認しながら、繰り返し微調整を行い、良い結果を導き出しましょう。

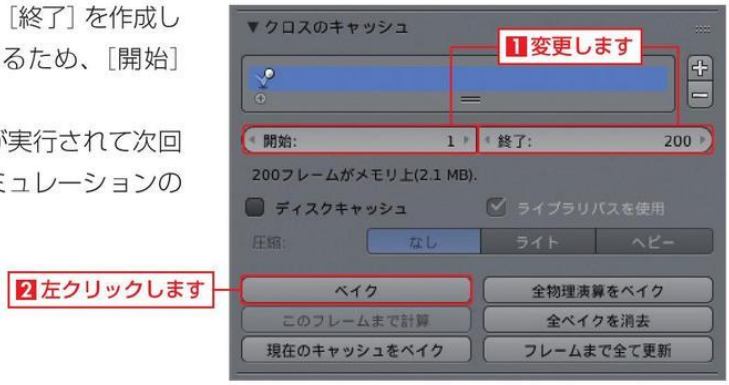
結果をベイクする

設定が完了したら、クロスシミュレーション結果をベイク（確定・保存）します。ファイルの保存とは異なるので注意しましょう。

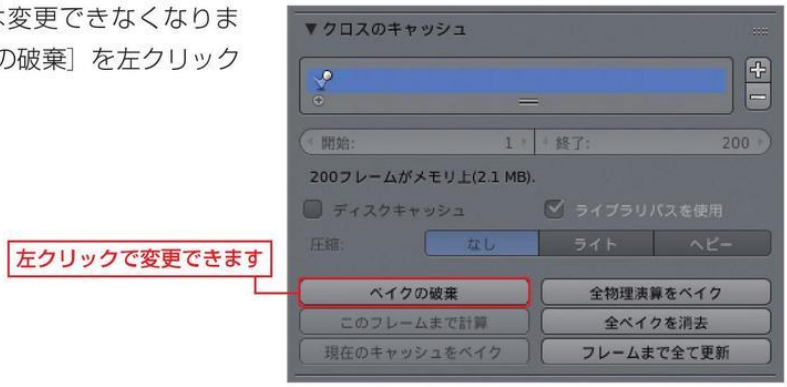
ファイルの保存だけで、Blenderを終了してしまうと、次にファイルを開いたときに改めてクロスシミュレーションの計算を行う必要があります。

01 「クロスのキャッシュ」パネルの［開始］と［終了］を作成したアニメーションのフレーム数と合わせるため、［開始］**"1"**、［終了］**"200"** に変更します。

［ベイク］を左クリックすると、ベイクが実行されて次回ファイルを開いたときに再度、クロスシミュレーションの計算を行う必要がなくなります。



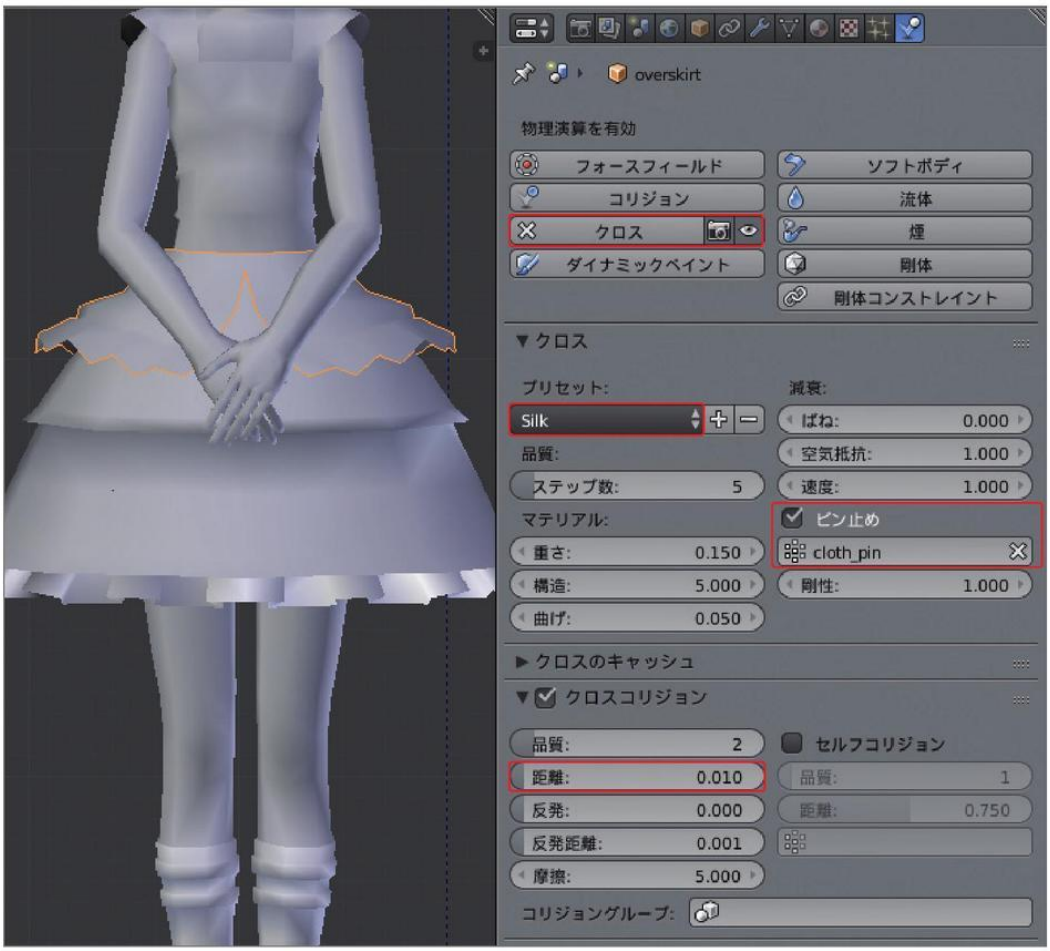
02 ベイクが完了すると各プロパティは変更できなくなります。もし、変更する場合は、［ベイクの破棄］を左クリックします。



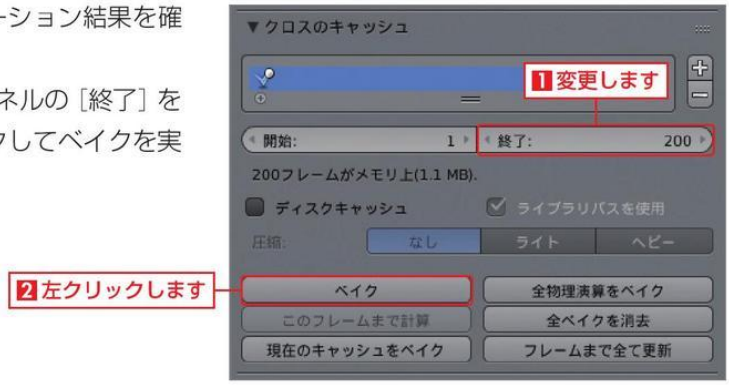
オーバースカートのクロスシミュレーション

01 次にオーバースカートのクロスシミュレーションを設定しますが、その前にクロスシミュレーションの設定が完了したスカートに対して、［コリジョン］を左クリックして衝突判定を有効にします。
これで、オーバースカートと衝突するようになります。

02 オーバースカートのオブジェクトを表示して選択します。
設定内容は［セルフコリジョン］は無効のままで、その他はスカートと全く同じです。



03 プレビューを再生して、クロスシミュレーション結果を確認します。
問題がなければ「クロスのキャッシュ」パネルの［終了］を **"200"** に変更し、［ベイク］を左クリックしてベイクを実行します。



04 ［コリジョン］を左クリックして衝突判定を有効にし、次に設定を行うリボンと衝突するようにします。

05 リボンのオブジェクトを表示して選択します。設定内容は、オーバースカートと全く同じです。

06 プレビューを再生して、クロスシミュレーション結果を確認します。
問題がなければ「クロスのキャッシュ」パネルの［終了］を **"200"** に変更し、［ベイク］を左クリックしてベイクを実行します。

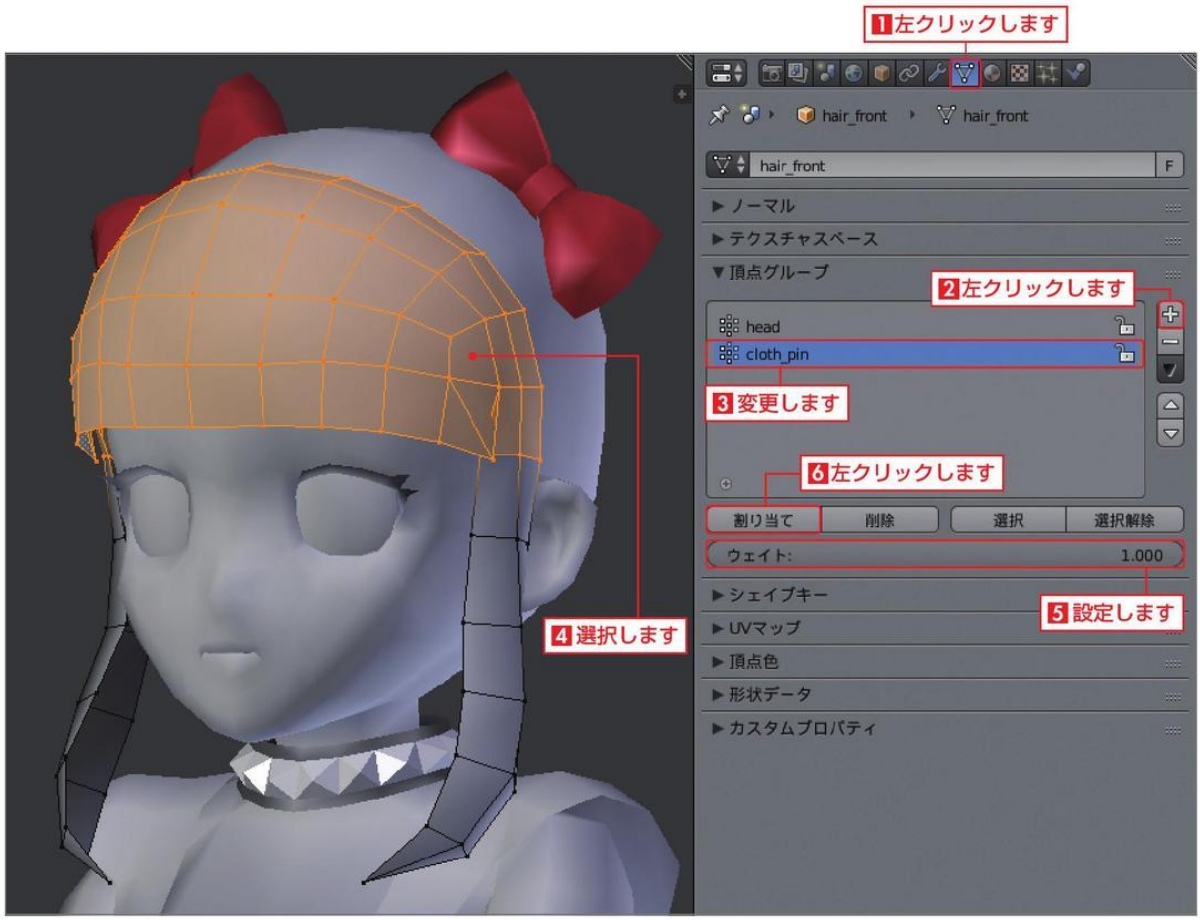
SECTION 8.2 髪の毛のクロスシミュレーション

髪の毛のツインテール部分はスカートなどと異なり厚みのある形状になっているため、通常のクロスシミュレーション設定ではメッシュが破綻しやすく、それを回避するための対策が必要となります。

前髪のクロスシミュレーション設定

まずは、前髪のクロスシミュレーション設定を行うので、ツインテールのオブジェクトを非表示にします。前髪は、これまでにクロスシミュレーションの設定を行ったスカートなどと同様の方法で設定を行います。

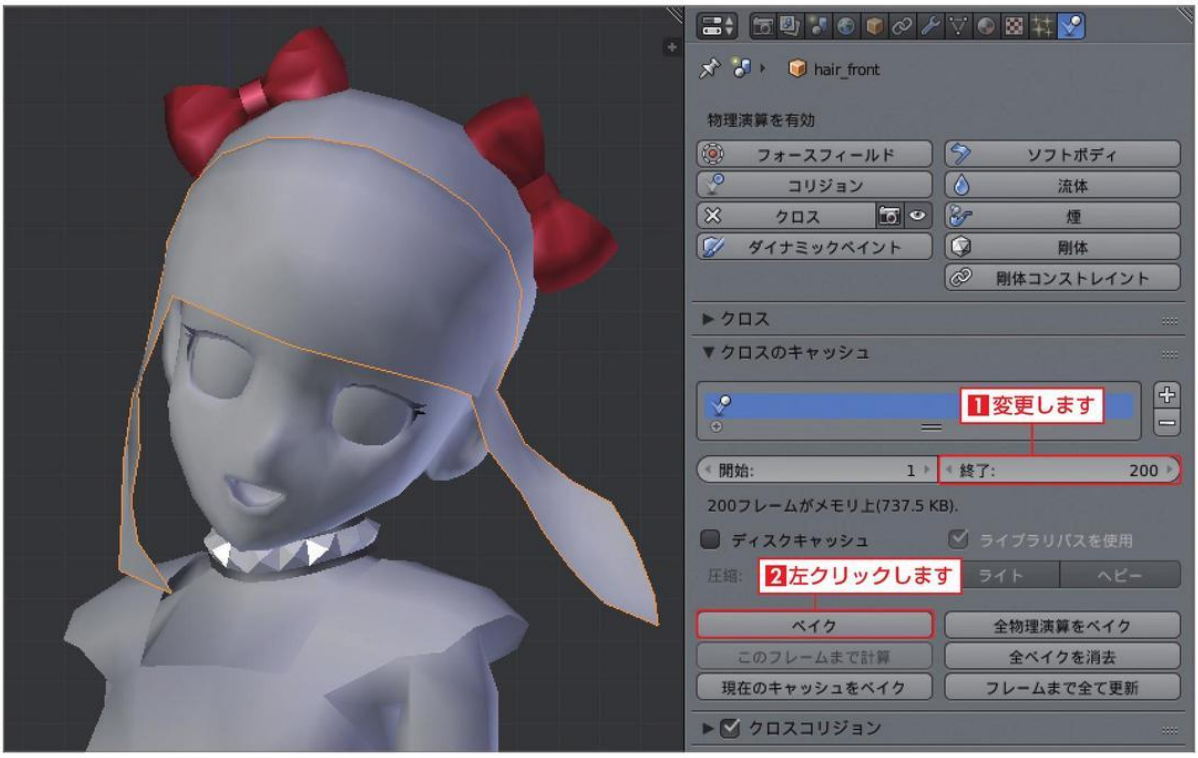
01 ピン止め位置となる頂点グループを設定します。
前髪のオブジェクトを選択して編集モードに切り替え、プロパティエディターのヘッダにある▽を左クリックします。
「頂点グループ」パネル右側の⊞を左クリックして頂点グループを新規作成します。
頂点グループ名をダブルクリックして“cloth_pin”に変更します。
垂れ下がるモミアゲ以外の固定する部分を選択し、「頂点グループ」パネルのウェイトを最大値の“1.000”に設定して［割り当て］を左クリックします。



02 3Dビューヘッダで［ウェイトモード］に切り替えると、設定箇所が赤色で表示されているのが確認できます。

03 オブジェクトモードに切り替え、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。
［クロス］を左クリックしてクロスシミュレーションを有効にします。
ここでは、プロパティはデフォルトのままにします。

04 プレビューを再生して、クロスシミュレーション結果を確認します。
問題がなければ「クロスのキャッシュ」パネルの［終了］を **"200"** に変更し、［ベイク］を左クリックしてベイクを実行します。



ツインテールのクロスシミュレーション設定

クロスシミュレーション用オブジェクトの作成

ここでは、クロスシミュレーション用の厚みのない板状オブジェクトを用意します。その結果（動き）をツインテールのボーンに伝え、間接的にツインテールを動かします。

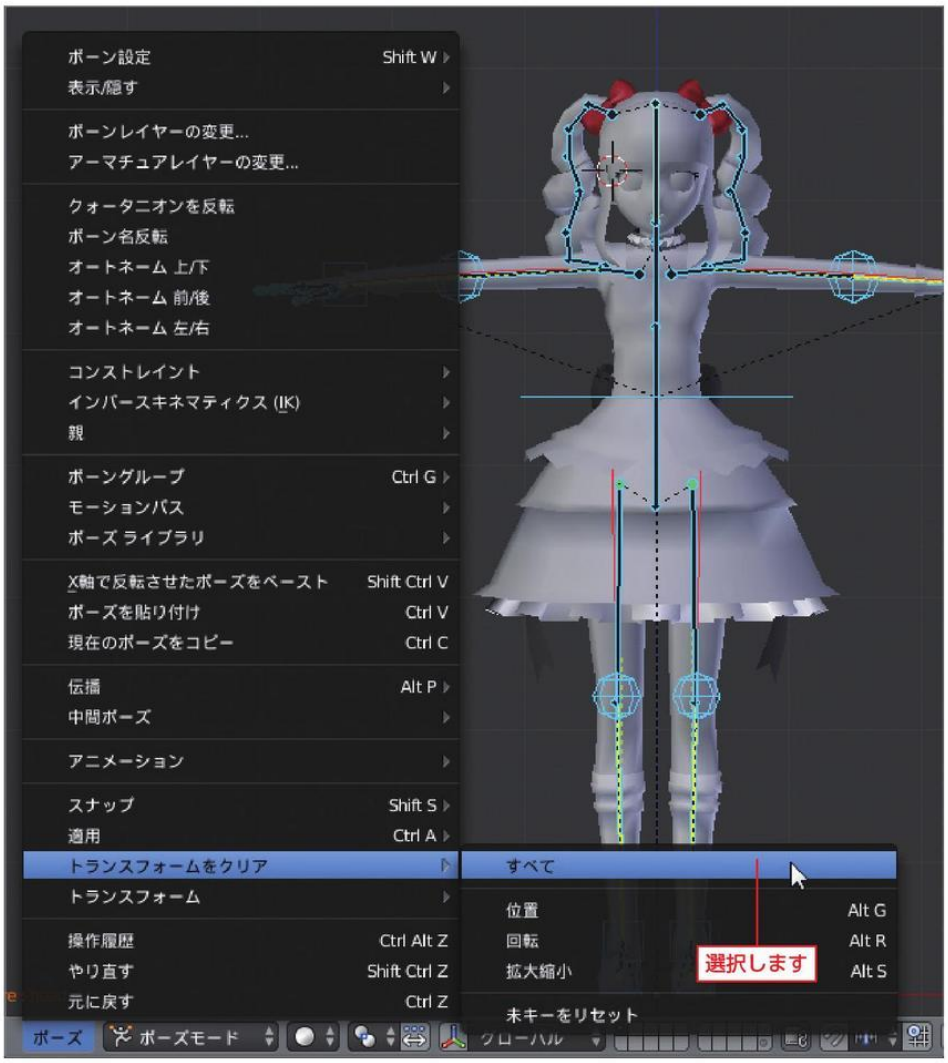
そのため、ツインテールには事前に骨格を用意し、関連付けの設定を済ませておく必要があります。

01 現在のフレームを“1”に移動します。

アーマチュアを選択して3Dビューヘッダのモード切り替えメニューから［ポーズモード］（Ctrl＋Tabキー）を選択してポーズモードに切り替えます。

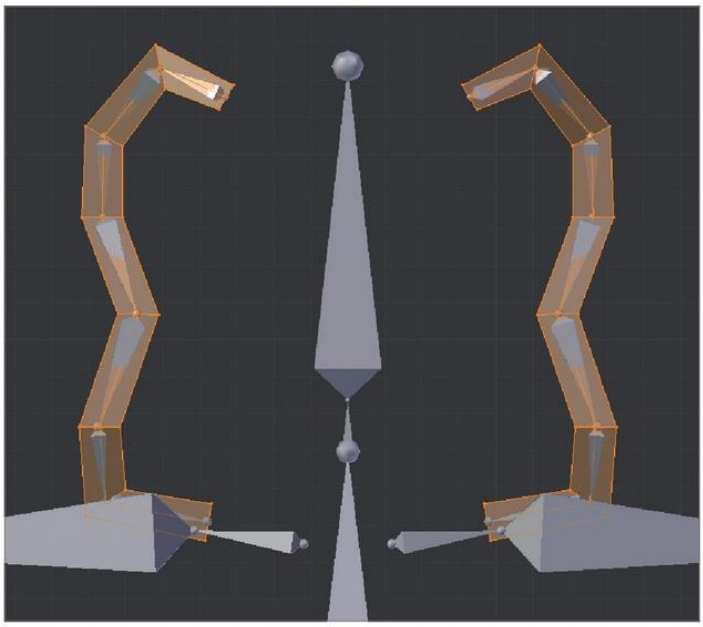
非表示にしていたツインテール部分のボーンを表示させて全てのボーンを選択し、3Dビューヘッダの［ポーズ］から［トランスフォームをクリア］→［すべて］を選択して初期ポーズに戻します。

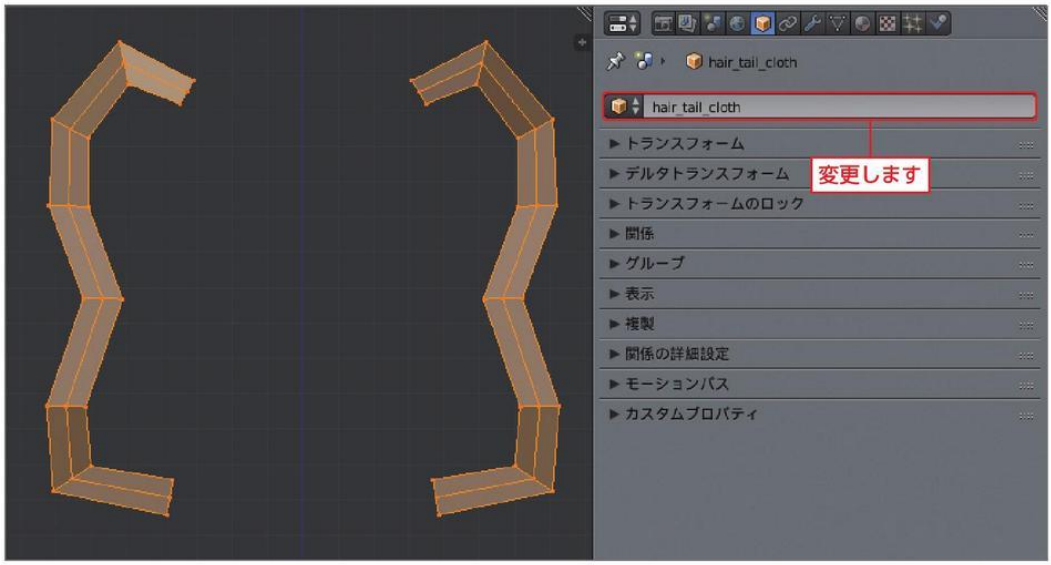
⚠一時的に初期ポーズに戻すだけなので、キーフレームの挿入は行わないでください。また、現在のフレームを移動してしまうとキーフレームに設定されているポーズに戻ってしまうので、一連の編集が完了するまで現在のフレームから移動しないでください。



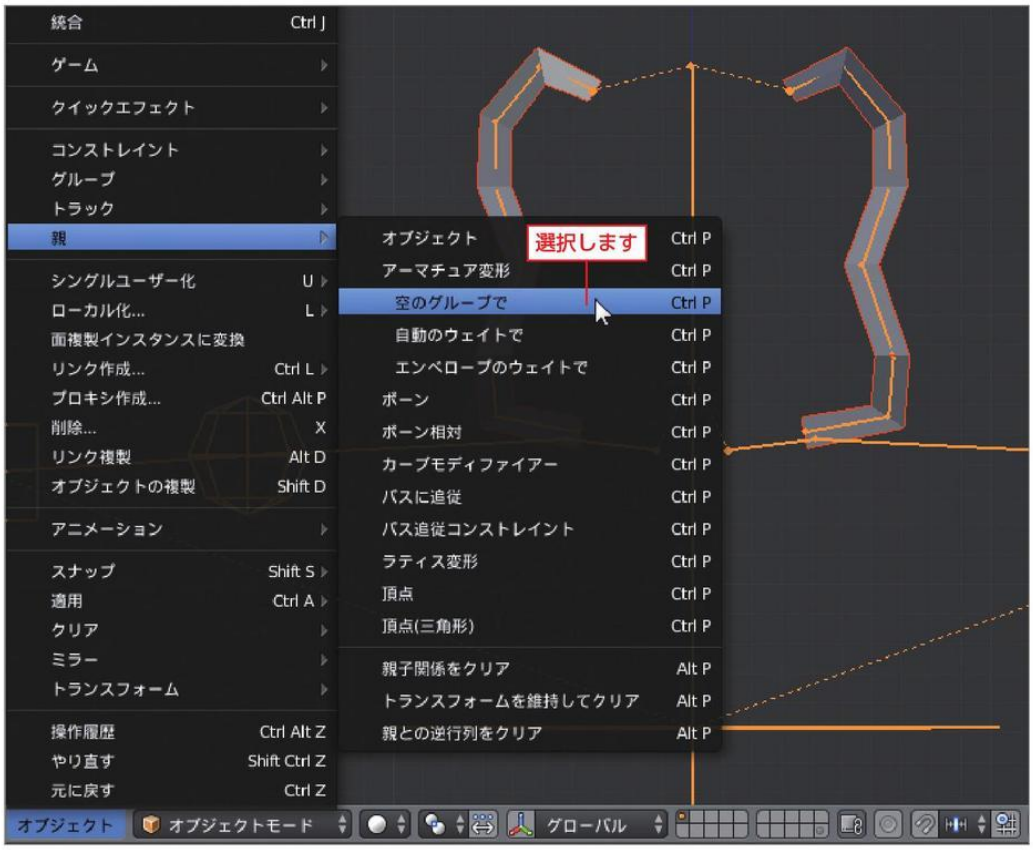
02 アーマチュア以外は非表示にします。ツインテールに設定されているボーンに合わせて、新たなオブジェクトを作成します。ボーンのヘッドおよびテールの位置と作成するメッシュの頂点位置を合わせるようにします。
オブジェクト名を **"hair_tail_cloth"** に変更します。

⚠ **ミラー（Mirror）モディファイアーを使用して作成した場合は、［適用］してください。**

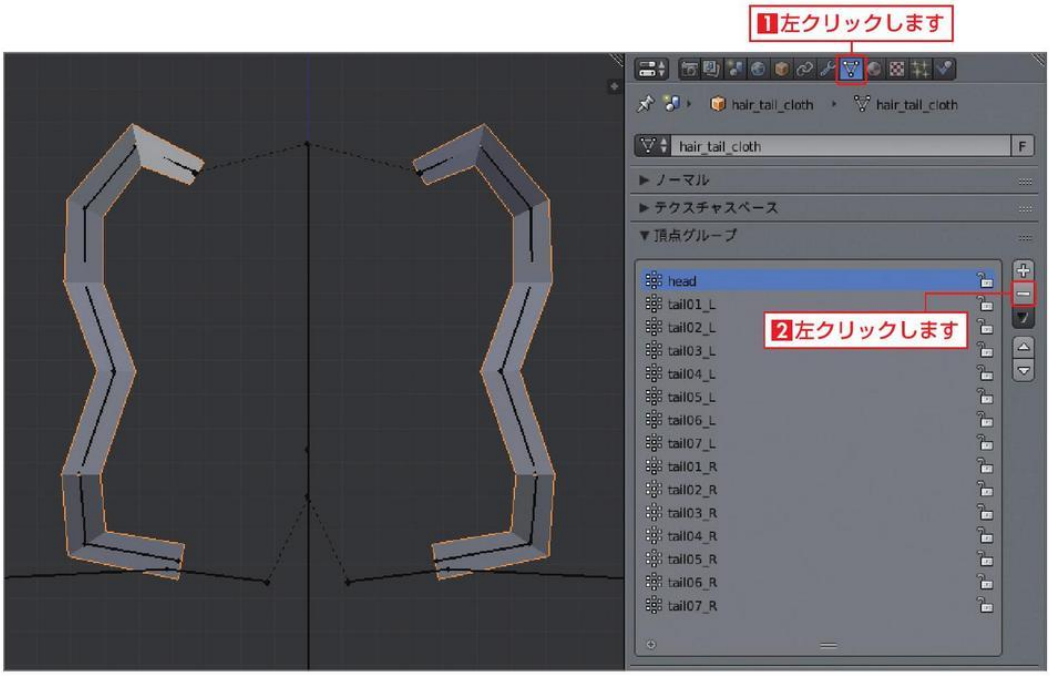




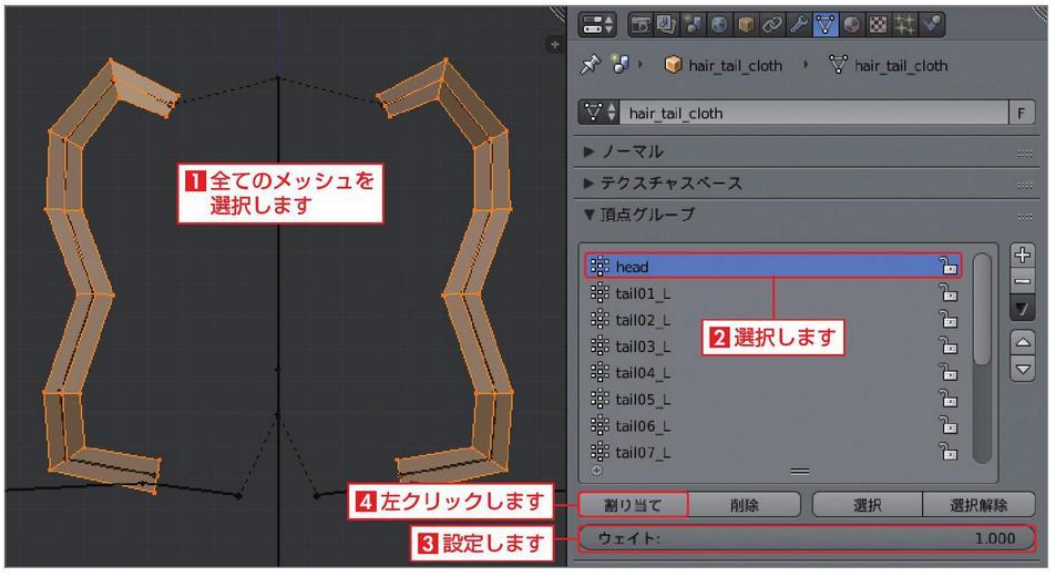
03 オブジェクトモードで先にオブジェクト **"hair_tail_cloth"** を選択し、次にアーマチュアを選択します。3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［親］→［空のグループで］（Ctrl＋Pキー）を選択します。「ペアレント対象」メニューから改めて［空のグループで］を選択します。



04 オブジェクト **"hair_tail_cloth"** を選択し、プロパティエディターのヘッダにある▽を左クリックします。「頂点グループ」パネルの頂点グループ **"head" "tail01_L～tail07_L" "tail01_R～tail07_R"** 以外は、－を左クリックして削除します。

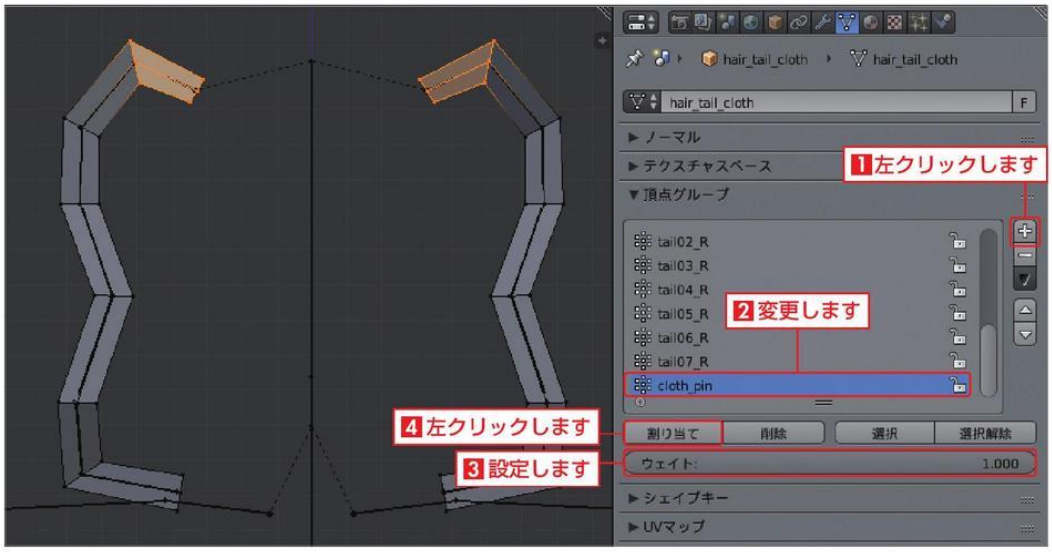


05 編集モードに切り替え、全てのメッシュを選択します。
「頂点グループ」パネルの頂点グループ **"head"** を選択し、[ウェイト] を最大値の **"1.000"** に設定して [割り当て] を左クリックします。

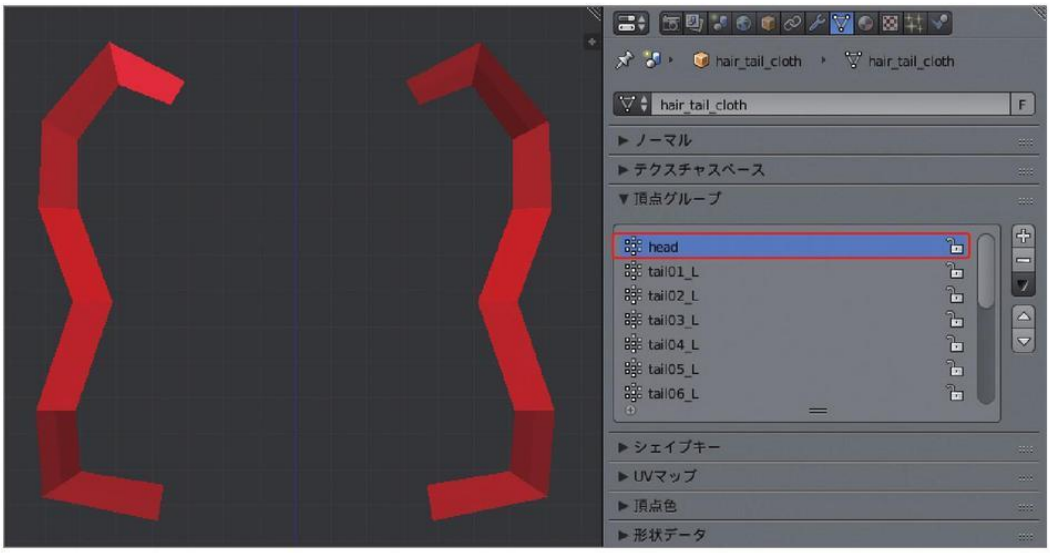


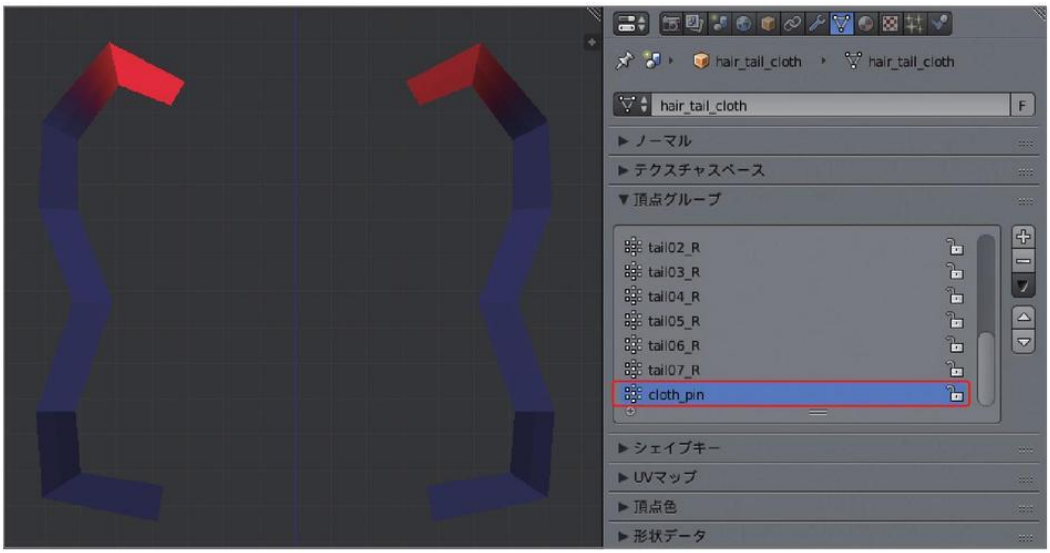
06 ピン止め位置となる頂点グループを設定します。
「頂点グループ」パネル右側の⊞を左クリックして、頂点グループを新規作成します。
頂点グループ名をダブルクリックして **"cloth_pin"** に変更します。

付根部分を選択し、「頂点グループ」パネルの [ウェイト] を最大値の **"1.000"** に設定して [割り当て] を左クリックします。

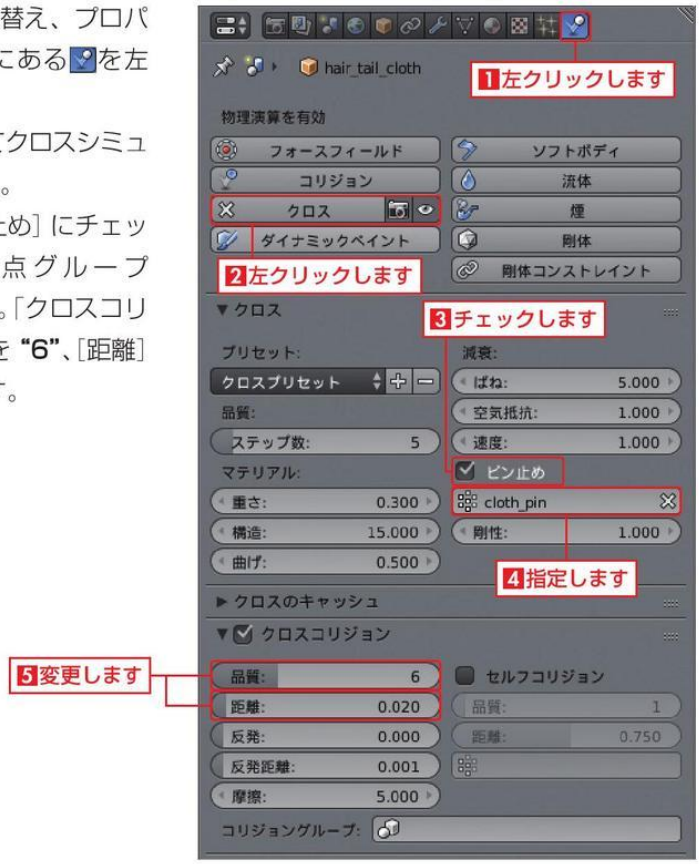


07 3Dビューヘッダで［ウェイトモード］に切り替えると、設定箇所が赤色で表示されているのが確認できます。

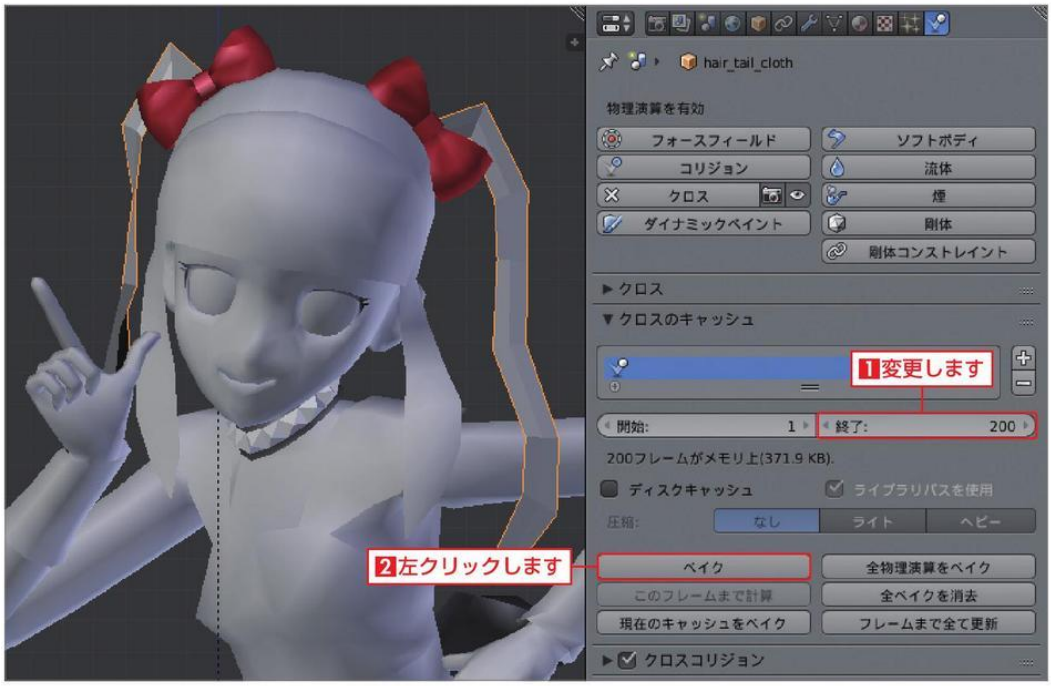




08 オブジェクトモードに切り替え、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。
［クロス］を左クリックしてクロスシミュレーションを有効にします。
「クロス」パネルの［ピン止め］にチェックを入れて有効し、頂点グループ **"cloth_pin"** を指定します。「クロスコリジョン」パネルの［品質］を **"6"**、［距離］を **"0.020"** に変更します。



09 プレビューを再生して、クロスシミュレーション結果を確認します。
問題がなければ「クロスのキャッシュ」パネルの［終了］を **"200"** に変更し、［ベイク］を左クリックしてベイクを実行します。



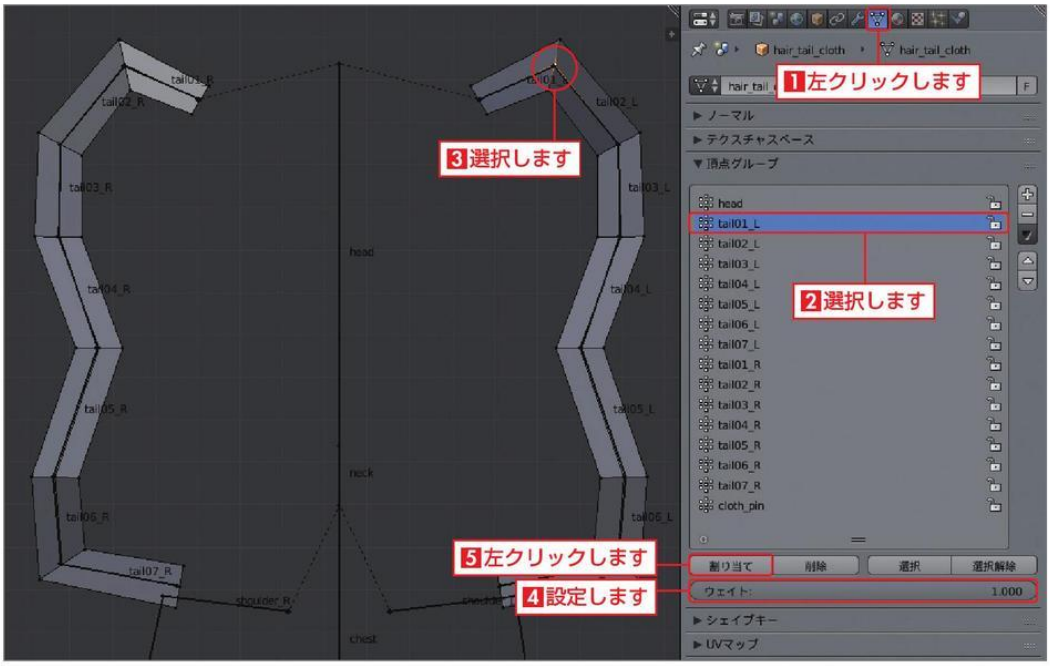
クロスシミュレーション用オブジェクトとボーンの連動

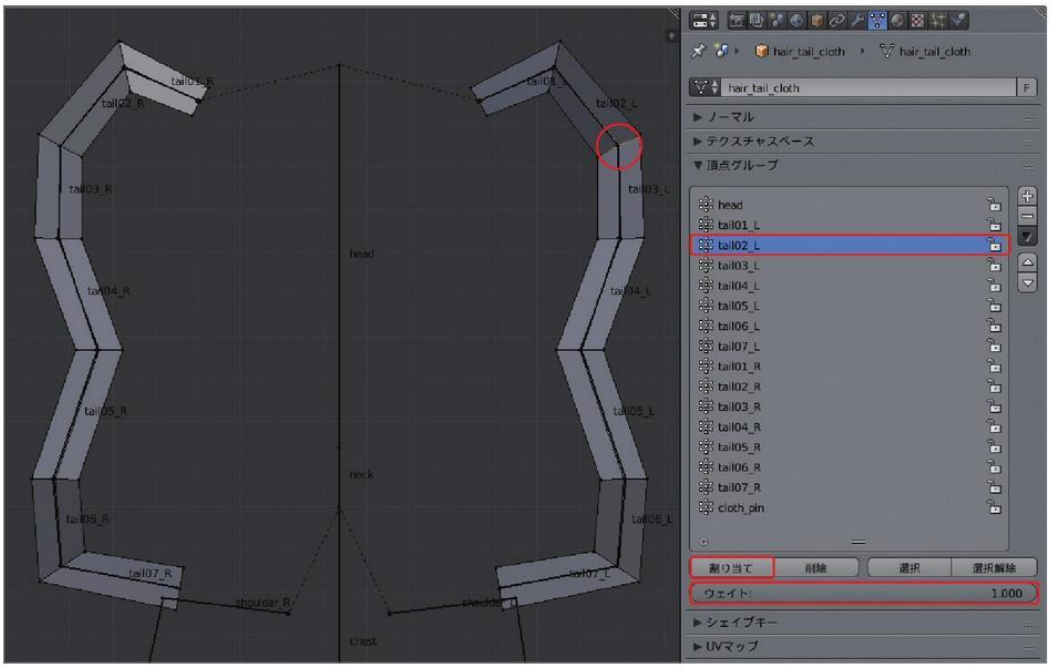
クロスシミュレーションを設定したオブジェクトと、ツインテールに設定されているボーンを連動して動かすために、ボーンコンストレイントの「インバースキネマティクス（IK）」を使用します。

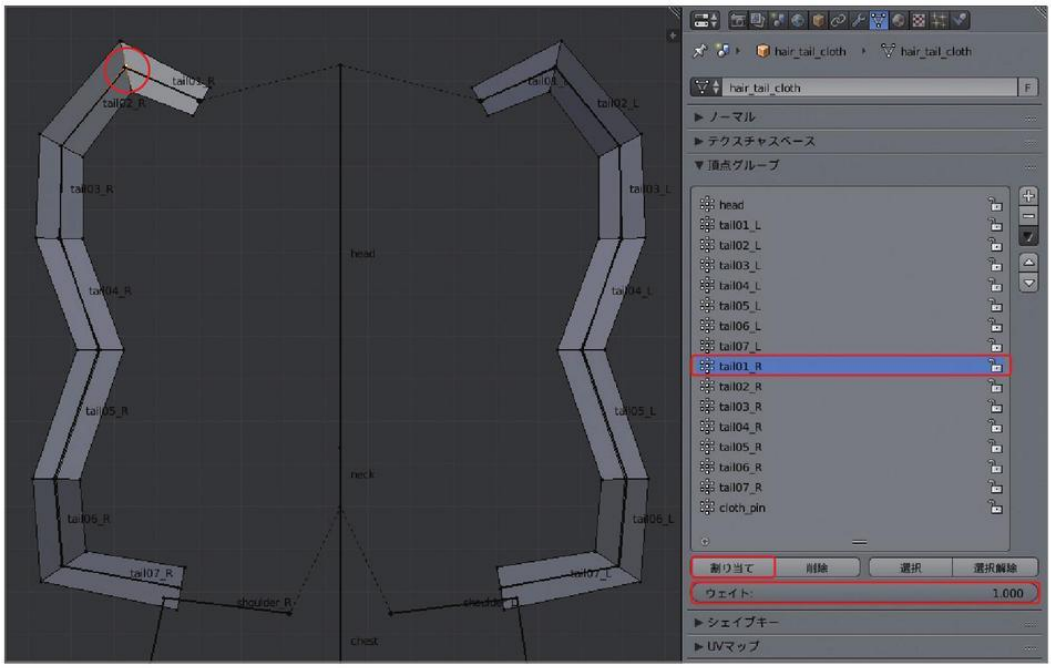
腕や脚で使用した「インバースキネマティクス（IK）」は、コントローラー（ターゲット）としてボーンを用意しましたが、ここでは頂点グループを用意してターゲットとして使用します。

01 クロスシミュレーションを設定したオブジェクト選択して編集モードに切り替え、プロパティエディターのヘッダにある▽を左クリックします。

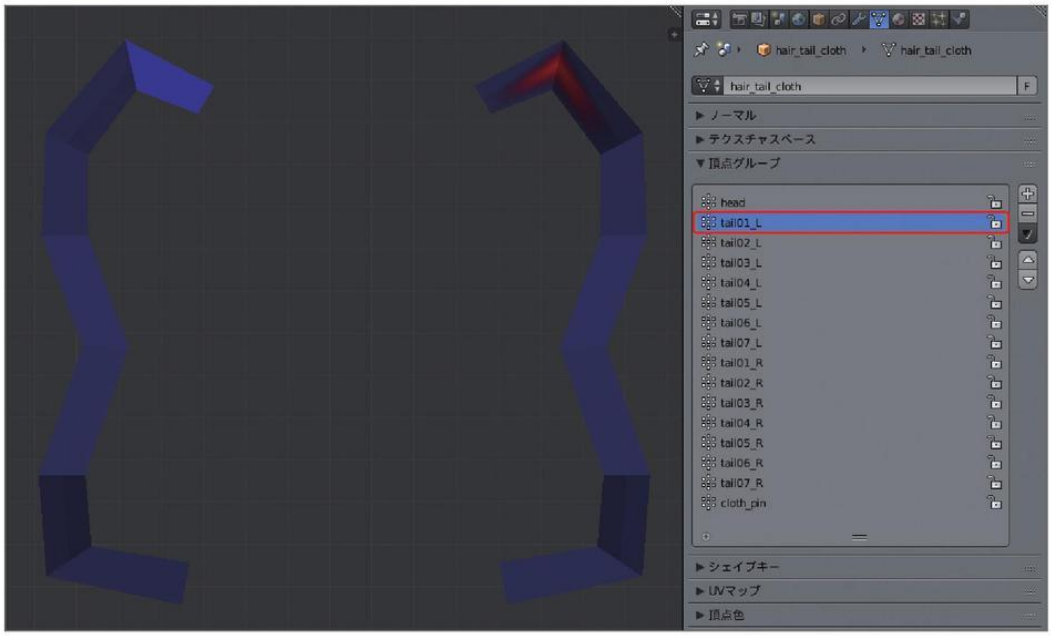
“tail01_L～tail07_L”“tail01_R～tail07_R”の計14の頂点グループ1つずつにウェイトの割り当てを行います。対称となるボーンのテール位置にある頂点を選択し、「頂点グループ」パネルの［ウェイト］を最大値の**“1.000”**に設定して［割り当て］を左クリックします。

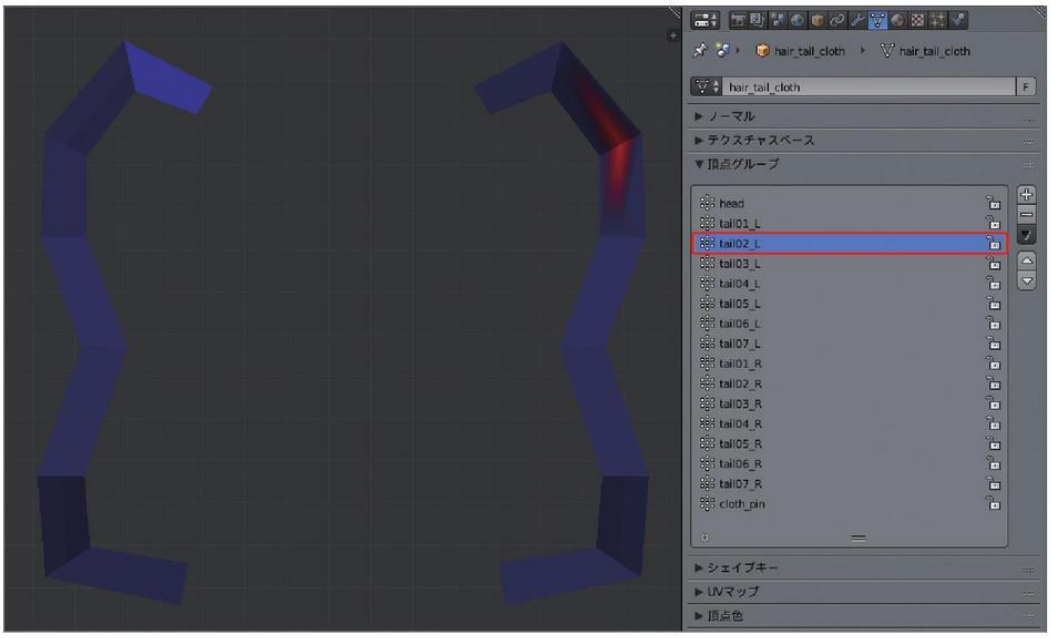


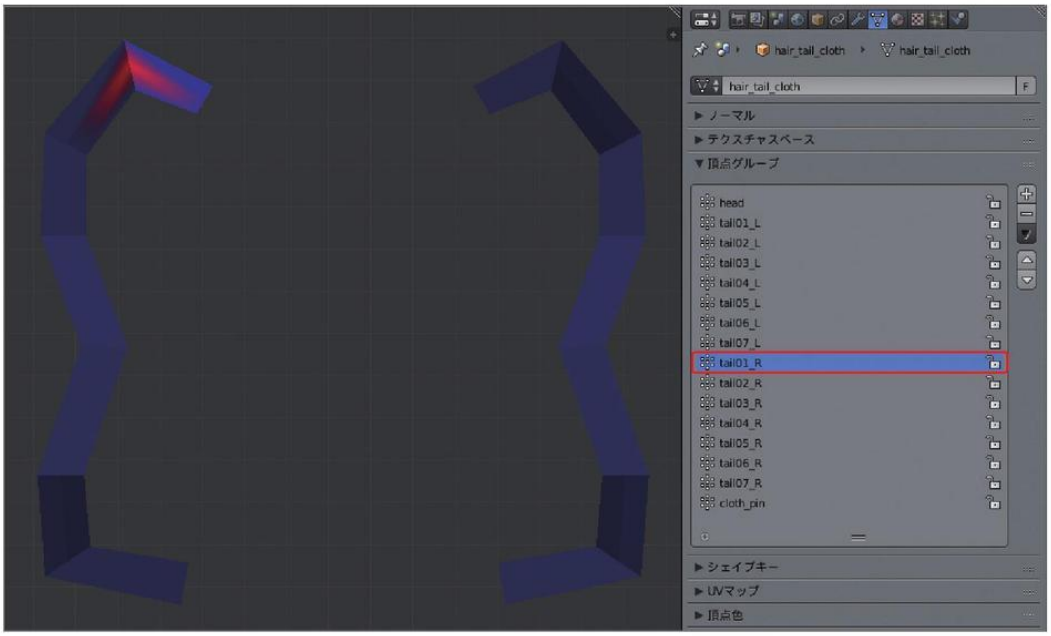




02 3Dビューヘッダで［ウェイトモード］に切り替えると、設定箇所が赤色で表示されているのが確認できます。




hair_tail_cloth
hair_tail_cloth
hair_tail_cloth
F
▶ ノーマル
▶ テクスチャスペース
▼ 頂点グループ
head
tail01_L
tail02_L
tail03_L
tail04_L
tail05_L
tail06_L
tail07_L
tail01_R
tail02_R
tail03_R
tail04_R
tail05_R
tail06_R
tail07_R
cloth_pin
▶ シェイプキー
▶ UVマップ
▶ 頂点色


hair_tail_cloth
hair_tail_cloth
hair_tail_cloth
F
▶ ノーマル
▶ テクスチャスペース
▼ 頂点グループ
head
tail01_L
tail02_L
tail03_L
tail04_L
tail05_L
tail06_L
tail07_L
tail01_R
tail02_R
tail03_R
tail04_R
tail05_R
tail06_R
tail07_R
cloth_pin
▶ シェイプキー
▶ UVマップ
▶ 頂点色

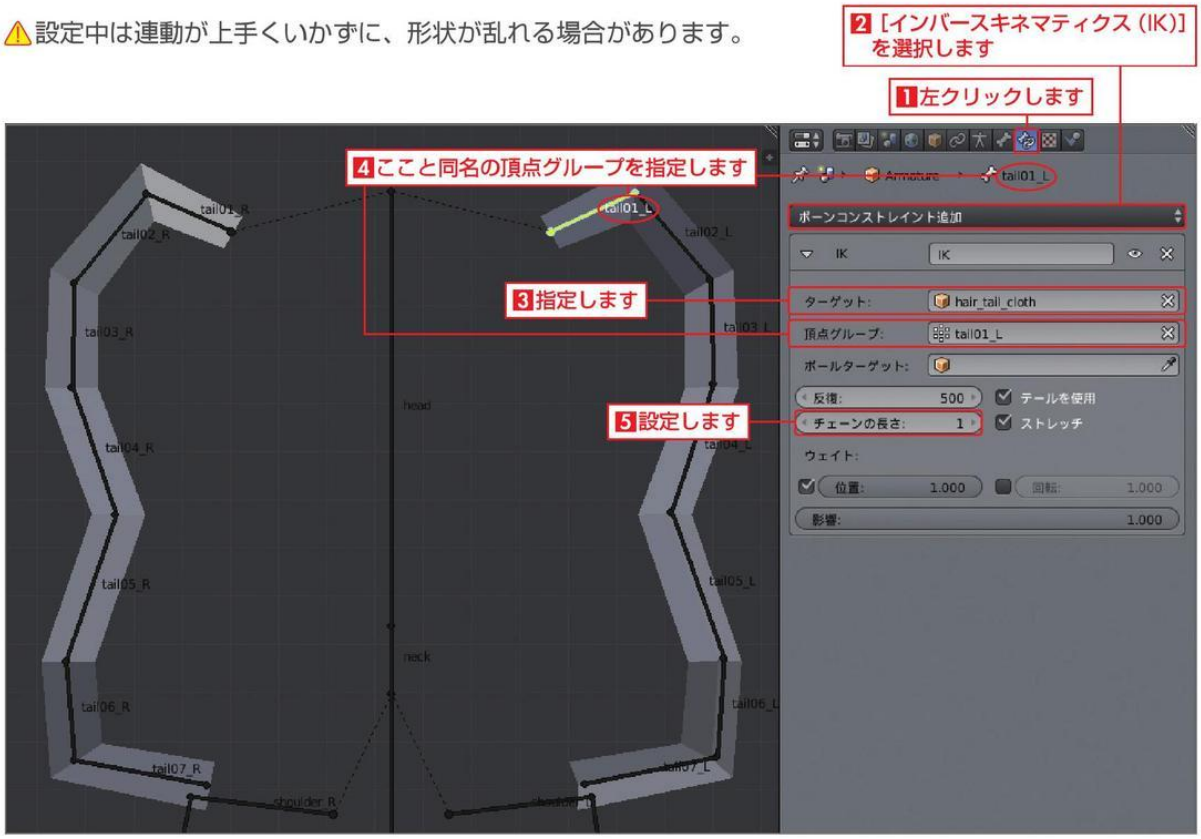
03 アーマチュアを選択してポーズモードに切り替え、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。ツインテールの全てのボーン１つずつに「インバースキネマティクス（IK）」の設定を行います。ボーンを選択して、「ボーンコンストレイント追加」メニューから［インバースキネマティクス（IK）］を選択します。

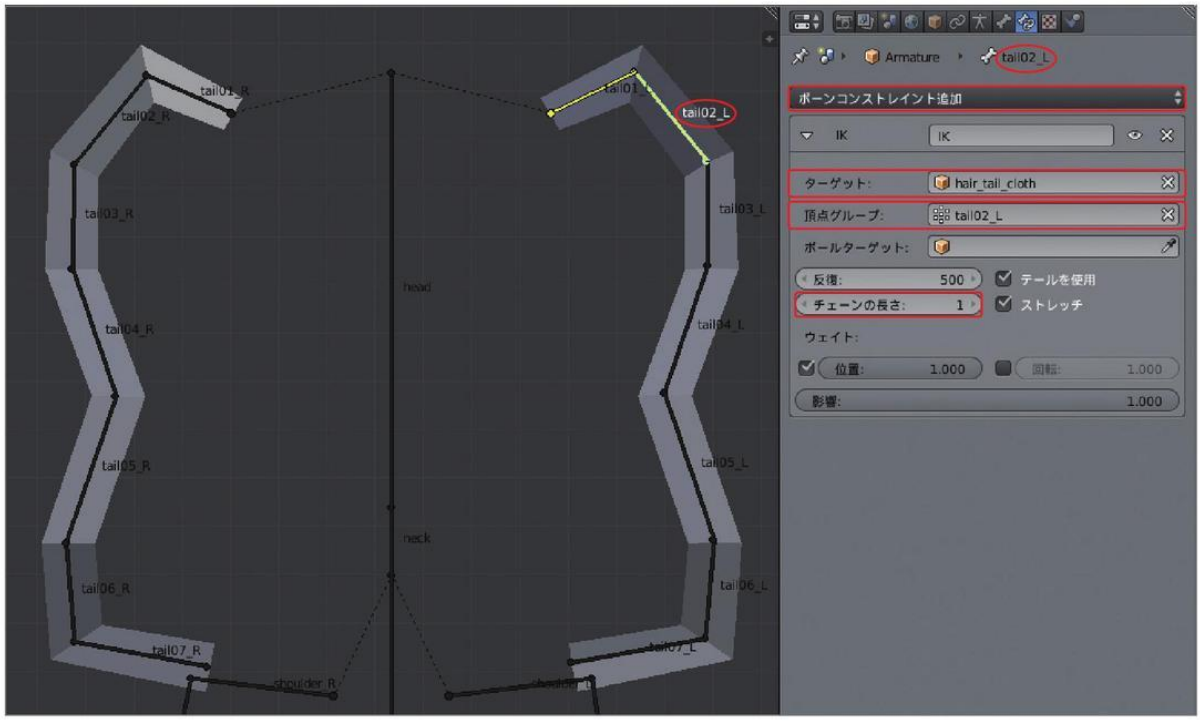
「ターゲット」にクロスシミュレーションを設定したオブジェクト **“hair_tail_cloth”** を指定します。

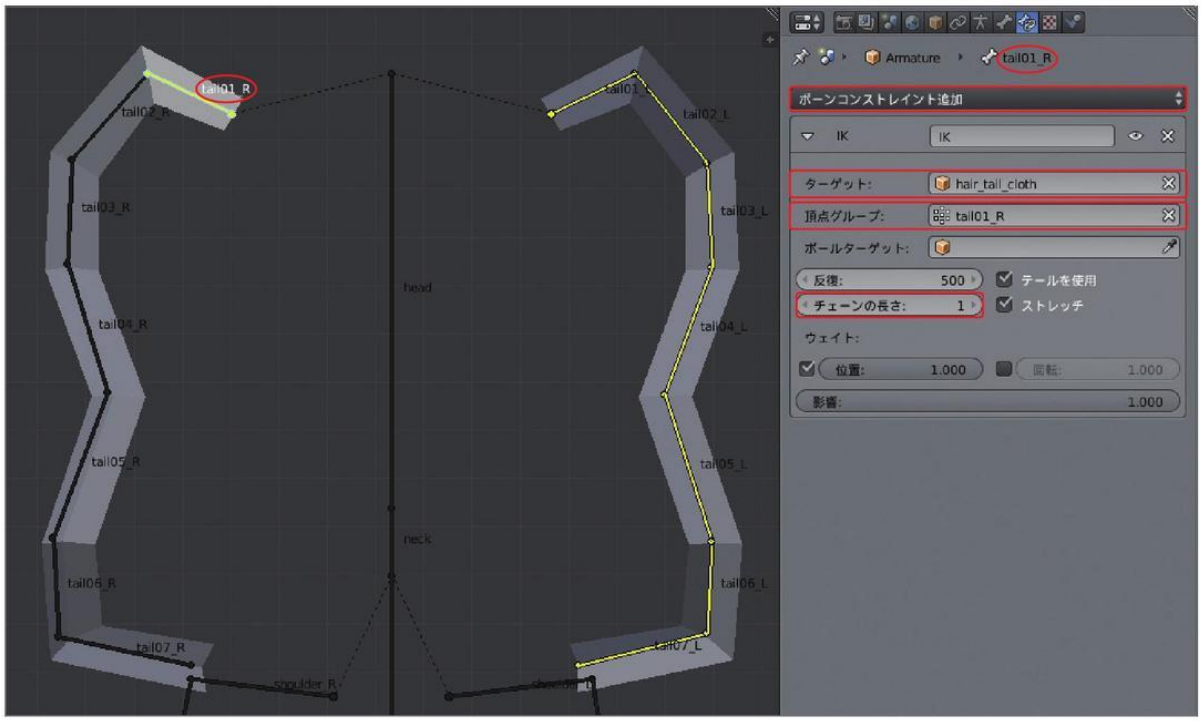
「頂点グループ」に同名の頂点グループを指定します。

［チェーンの長さ］は **“1”** に設定します。

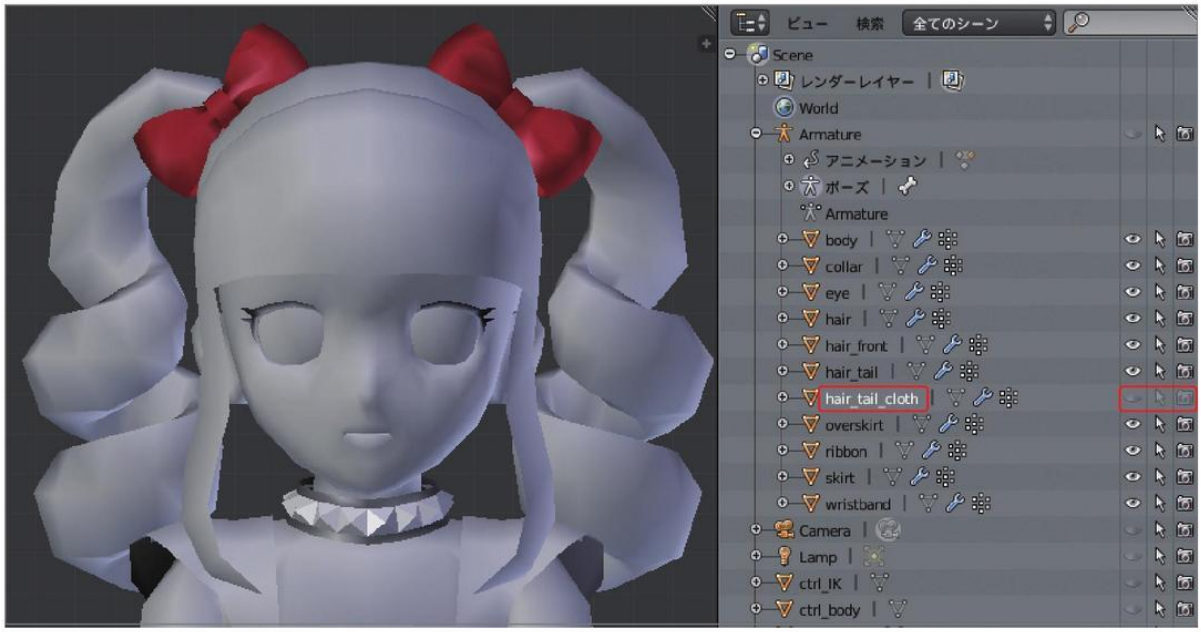
⚠設定中は連動が上手くいかずに、形状が乱れる場合があります。







04 設定が完了したら、アウトライナーでオブジェクト **"hair_tail_cloth"** を3Dビュー、レンダリングともに非表示にします。



05 タイムラインヘッダの⏮でフレーム“1”に戻し、▷（Alt＋Aキー）でプレビューを再生します。

⚠ファイルを開き直した場合やタイムラインヘッダの⏮を操作した場合など、連動が上手くいかずに形状が乱れる場合があります。その際は、タイムラインの緑色のライン（現在のフレーム）を左右にドラッグするか、⏮を数回クリックすると直ります。

Blender 3D Character
Making Technique

PART 9

アニメーションの書き出し

最後の仕上げとしてアニメーションの書き出しを行います。準備としてライティングなどの設定と合わせて、パーティクル（Particle）を使った背景の演出やカメラのアニメーションなどの設定を行います。

SECTION 9.1 背景（パーティクル）の設定

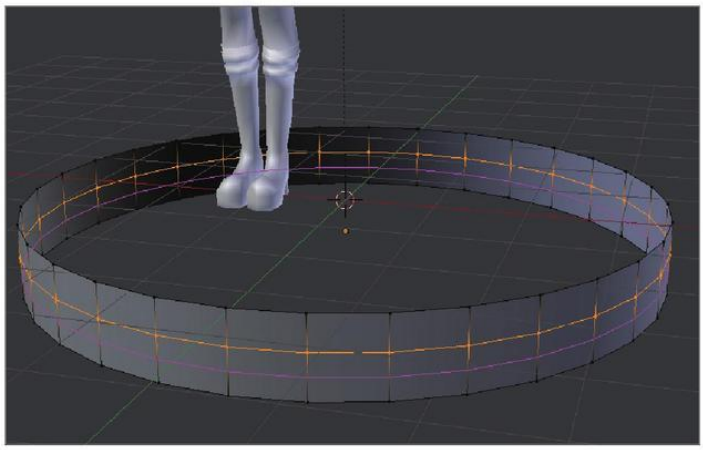
簡単なステージを用意し、背景にはパーティクル（Particle）機能で粒子を発生させて、星空のような光の演出を加えます。

ステージの作成

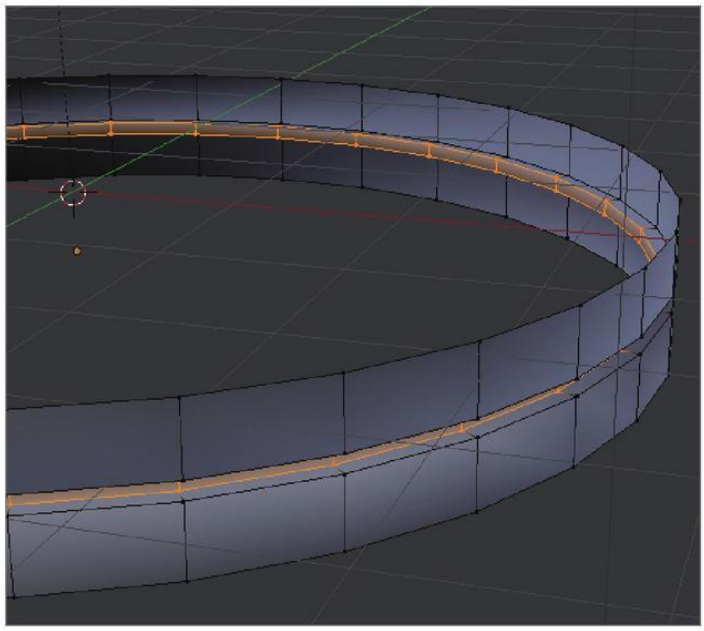
01 オブジェクトモードで3Dカーソルを原点に移動し、[円柱] オブジェクトを追加します。シェーディングを [スムーズ] に設定して、面を滑らかに表示させます。

02 編集モードでサイズを調整し、側面に2本のループカット（Ctrl＋Rキー）でメッシュを分割します。

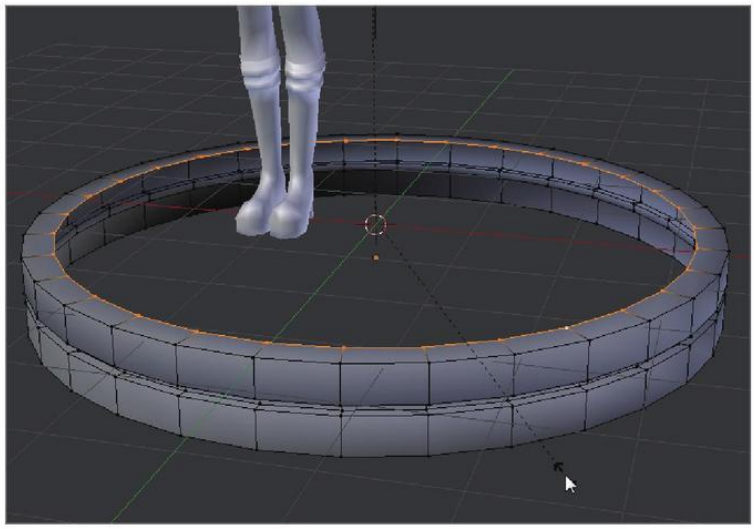
⚠人物キャラクターのアニメーションでの移動範囲を考慮して、作成しましょう。



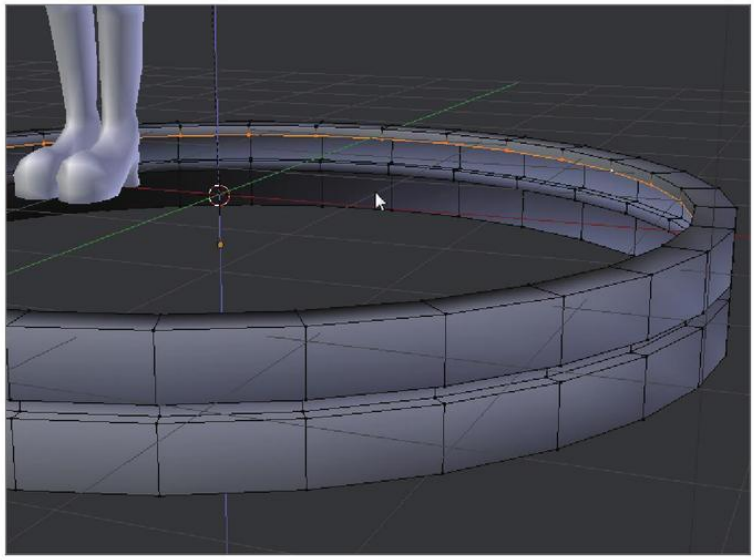
03 側面中央のメッシュを選択し、同位置に押し出し（Eキー）、縮小（または収縮 Alt ＋ Sキー）で凹凸を付けます。



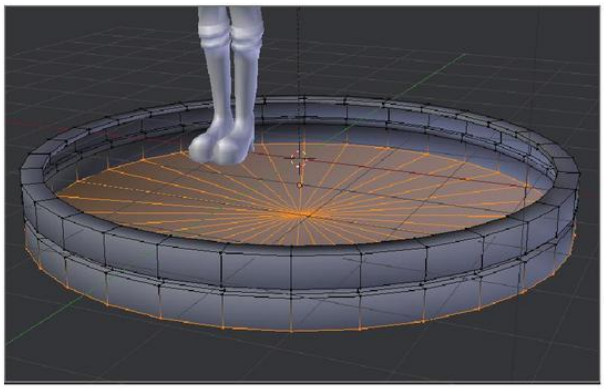
04 上部をリング状に選択し、同位置に押し出しを行い、縮小で上面を作成します。

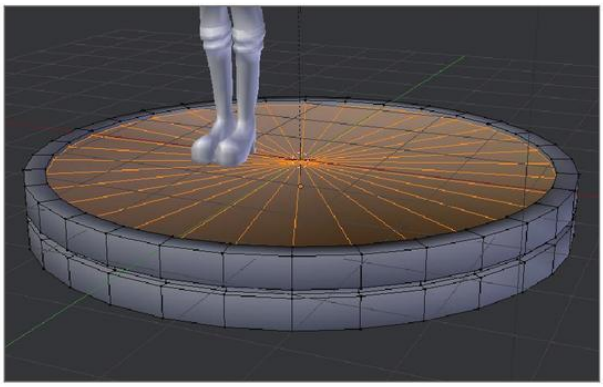


05 下方向に押し出しを行い、段差を作成します。

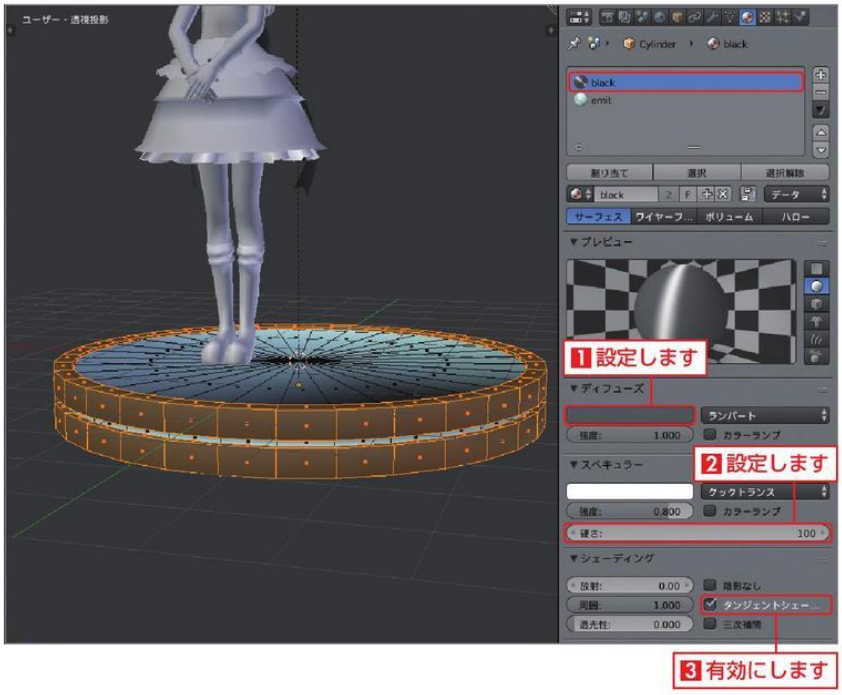


06 面を作成（F キー）し、扇状に分離（Alt ＋ P キー）して上下に蓋をします。

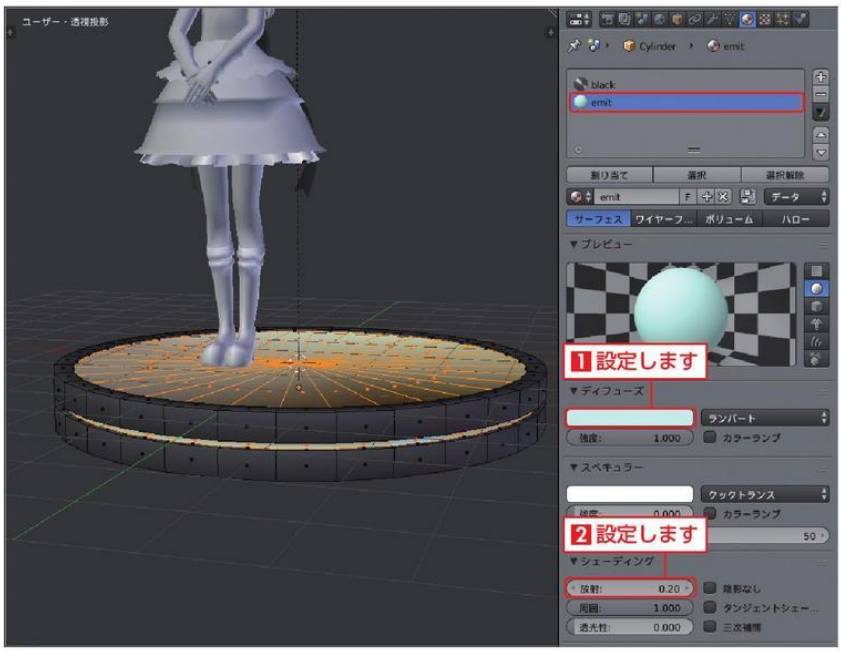




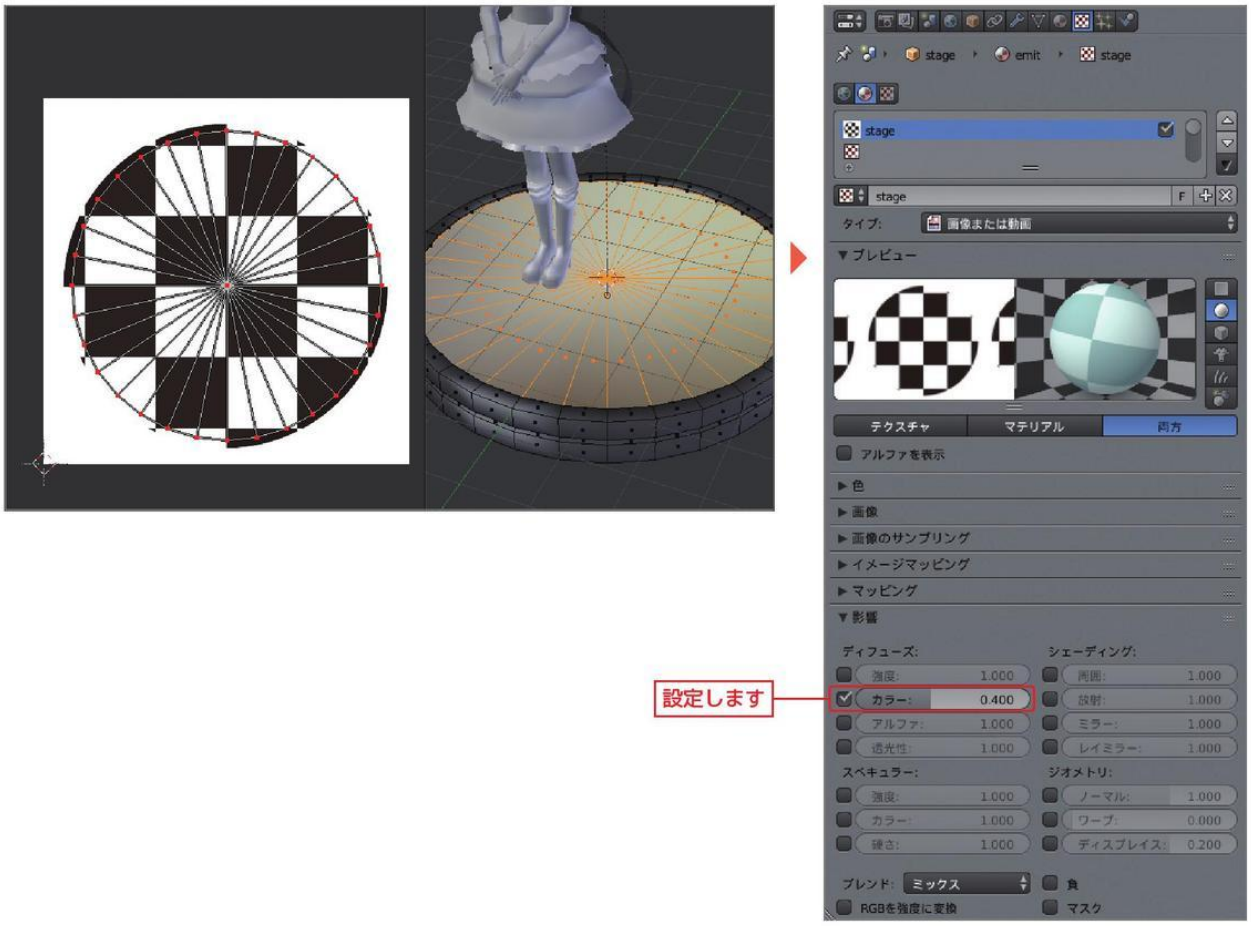
07 マテリアルは２種類用意します。
フチのマテリアルは、「ディフューズ」パネルで濃いグレーを設定し、「スペキュラー」パネルの［硬さ］を **“100”** に設定して硬い光沢にします。
「シェーディング」パネルの［タンジェントシェーディング］を有効にして光沢の形状を変化させます。



08 上面とサイドのマテリアルは、「ディフューズ」パネルで明るいブルーを設定し、「シェーディング」パネルの［放射］を **“0.20”** に設定して自己発光させます。



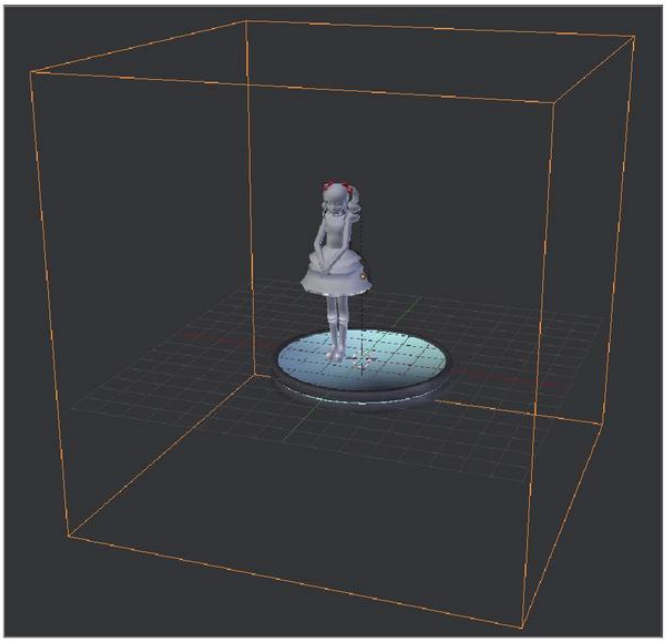
09 テクスチャは上面のみ貼り付けます。
UV展開して、グリッド状のテクスチャ画像（サンプルデータに収録の画像ファイル「**stage.png**」）を貼り付けます。「影響」パネルの［カラー］の数値を下げ、マテリアルカラーが表示されるようにします。



パーティクル（Particle）の設定

パーティクル（Particle）機能を使い、星空のような粒子を発生させます。

01 人物キャラクターとステージを十分に覆える大きさの［立方体］オブジェクトを用意します。



02 マテリアルを設定します。
マテリアルタイプの［ハロー］を選択します。
「ハロー」パネルの［アルファ］を **"0.5"** にして透明度を設定します。［サイズ］を **"0.05"** に設定して縮小します。
カラーは明るいブルーを設定します。
［ライン］にチェックを入れて有効にし、数値を **"2"** に設定して放射するラインの本数を２本にします。

03 プロパティエディターのヘッダにある を左クリックし、 を左クリックしてパーティクルを新規作成します。

04 「放射」パネルの［数］を **"200"** に設定し、発生する粒子の数を200にします。［終了］を **"1.000"** に設定し、徐々に発生するのではなく１フレーム目からすべての粒子を発生させます。
［寿命］を（制作したアニメーションの最終フレームと同じ）**"200.00"** に設定します。
「発生源」を［ボリューム］に設定し、粒子の分布を［ランダム］に設定します。

05 「物理演算」パネルの［なし］を選択し、粒子が落下しないようにします。
「レンダー」パネルで設定したマテリアルを指定します。
［エミッター］を無効にし、発生源（立方体の頂点の粒子）を非表示にします。

レンダリング見本

SECTION 9.2 カメラアニメーション

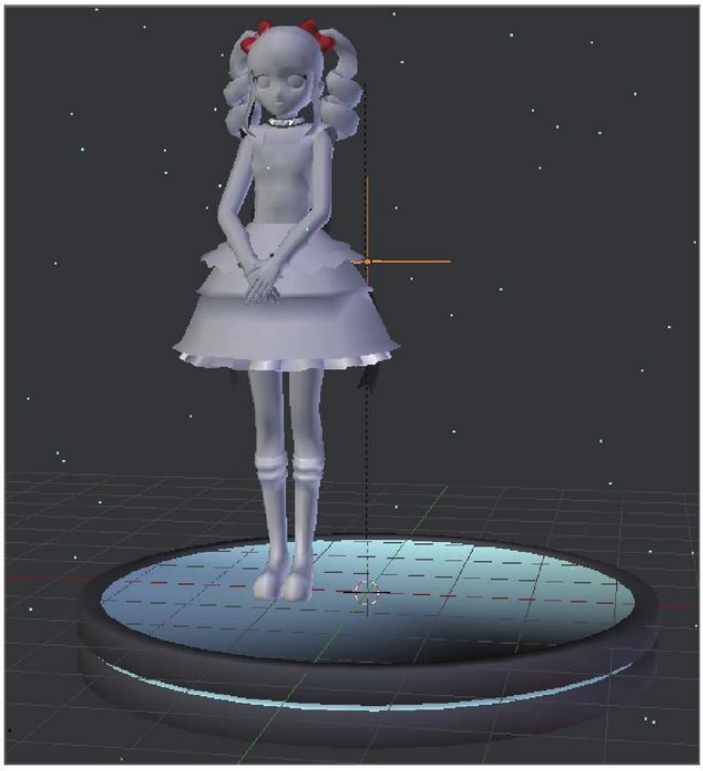
撮影するためのカメラを配置します。カメラアングルも固定ではなく、カメラアニメーションを設定することで、さらに奥行きや動きのある仕上がりになるようにします。

カメラのトラッキング設定

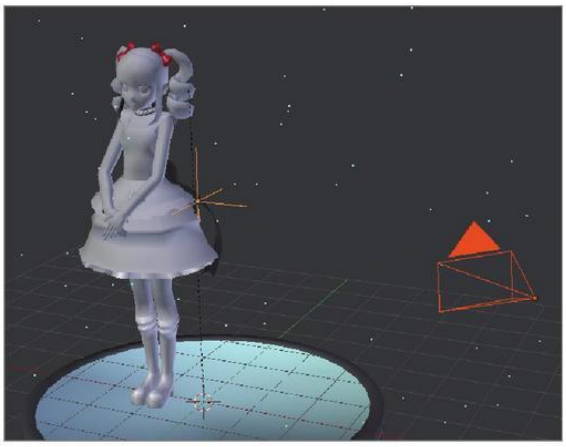
カメラが被写体（人物キャラクター）の方向を常に向くように設定します。

01 タイムラインで現在のフレームを“1”に移動します。
オブジェクトモードで3Dビューヘッダの「追加」から［エンプティ］→［十字］を選択して、十字のエンプティを追加します。
エンプティはレンダリングで表示されないオブジェクトで、ターゲットなどに使用できます。

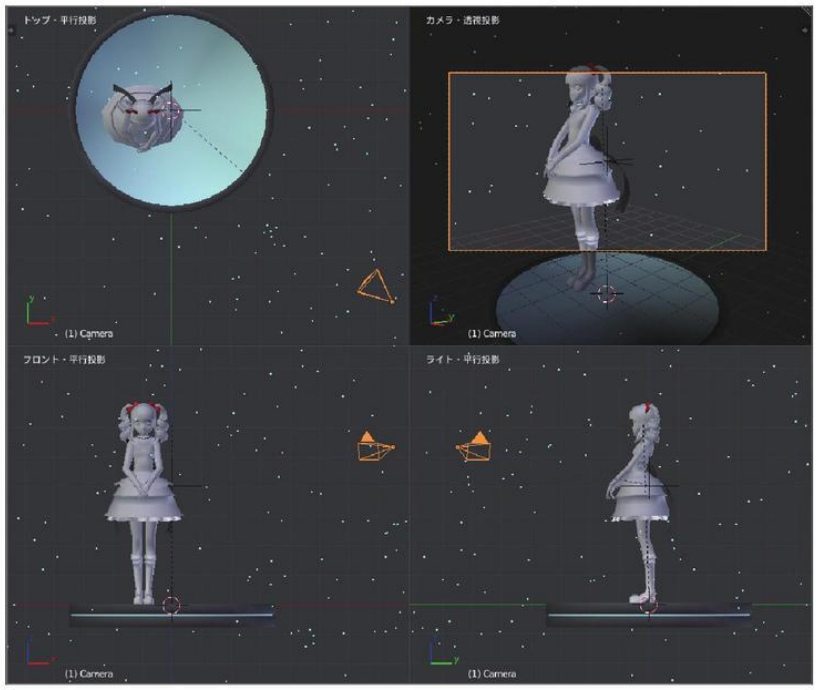
02 十字のエンプティを被写体の位置に移動します。



03 カメラ、エンプティの順に選択し、3Dビューヘッダの「オブジェクト」から［トラック］→［トラック（コンストレイント）］（Ctrl＋Tキー）を選択します。
設定が完了すると、カメラとエンプティの間に青色の破線が表示されます。これで、カメラがエンプティ（被写体）の方向を向くようになります。



04 3Dビューヘッダの［ビュー］から［四分割表示］（Ctrl＋Alt＋Qキー）を選択し、続けて3Dビューヘッダの［ビュー］から［カメラ］（0キー）を選択します。
3Dビューが四分割表示され、右上にカメラビューが表示されます。



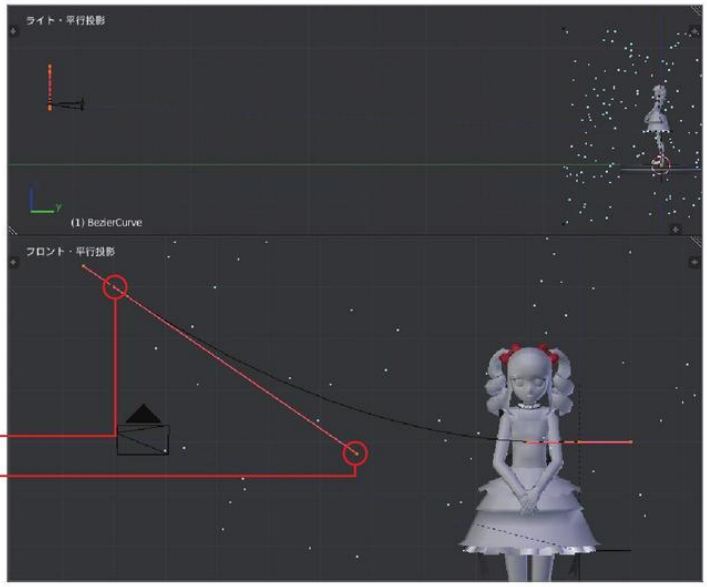
05 カメラを選択してプロパティエディターのヘッダにある を左クリックし、「レンズ」パネルの［焦点距離］を設定します。
ここでは、［焦点距離］を **"100"** に設定します。
カメラおよびエンプティの位置を移動し、カメラアングルを調整します。

パスアニメーションの設定

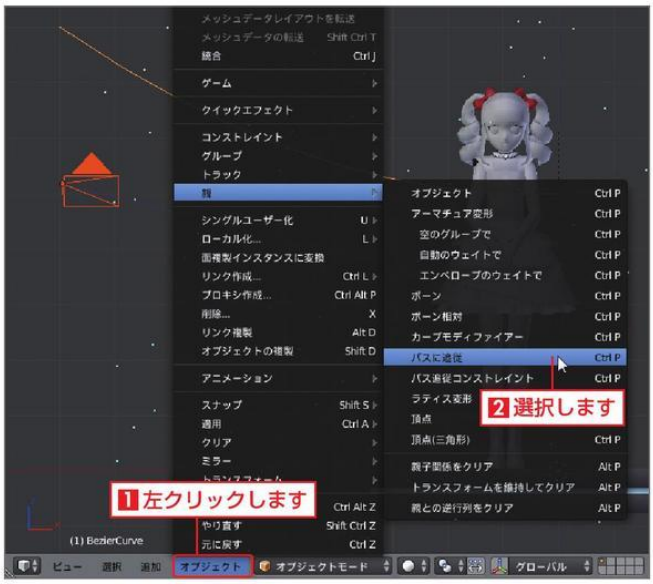
パスアニメーションを使って、カメラのアニメーション設定を行います。

01 オブジェクトモードで3Dビューヘッダの「追加」から［カーブ］→［ベジェ］を選択し、カーブオブジェクトを追加します。

02 編集モードに切り替え、カメラが移動する軌道に合わせて形状を編集します。
ポイントまたはハンドルを右クリックで選択し、3Dビューヘッダの［カーブ］から［トランスフォーム］→［移動］（Gキー）を選択して編集します。

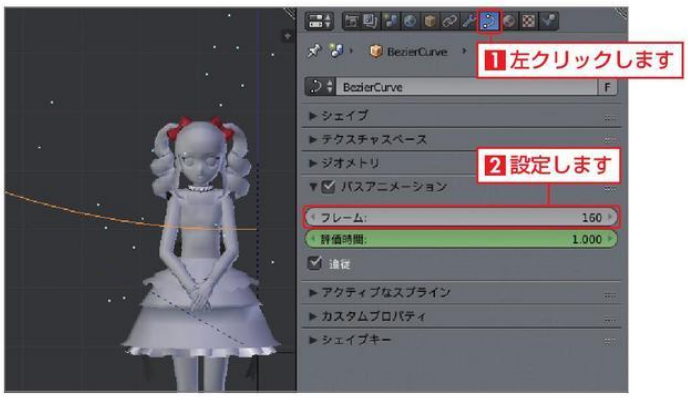


03 オブジェクトモードに切り替えてカメラ、カーブオブジェクトの順に選択します。3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［親］→［パスに追従］（Ctrl＋Pキー）を選択し、「ペアレント対象」メニューから改めて［パスに追従］を選択します。

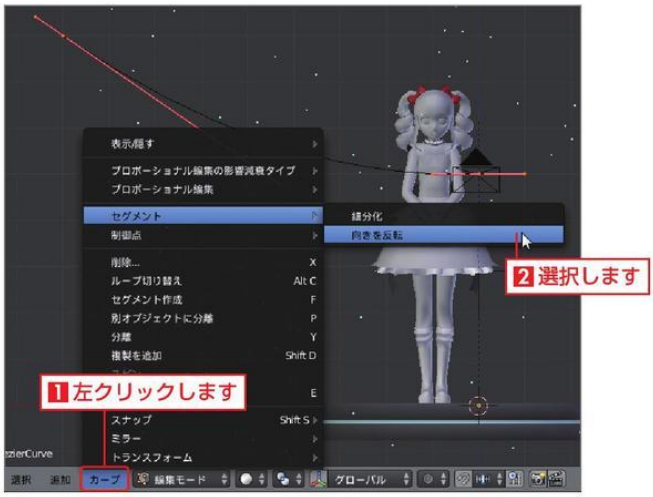


04 カメラを選択して3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［クリア］→［原点］（Alt＋0キー）を選択し、カーブオブジェクトに位置を合わせます。

05 カーブオブジェクトを選択し、プロパティエディターのヘッダにあるを左クリックします。
「パスアニメーション」パネルの［フレーム］の数値を“160”に設定し、パスアニメーションがフレーム“160”で終了するようにします。



06 パスを逆に沿って進んでしまう場合は、カーブオブジェクトを選択し、編集モードに切り替えます。
全てのポイントを選択し、3Dビューヘッダの［カーブ］から［セグメント］→［向きを反転］を選択します。

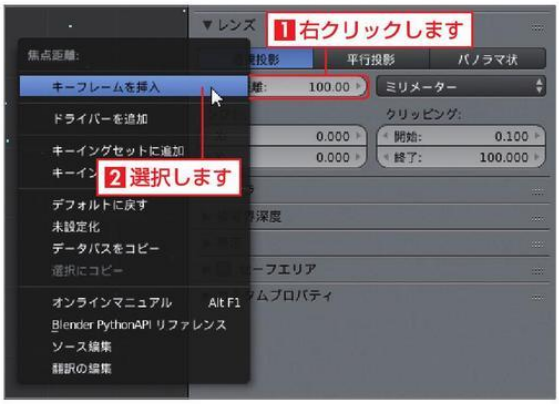


焦点距離のアニメーション設定

焦点距離に変化を付けて、アニメーションが進むにつれてズームアップするように設定します。

01 現在のフレームが“1”になっていることを確認します。
カメラを選択してプロパティエディターのヘッダにある を左クリックし、「レンズ」パネルの［焦点距離］が“100”に設定されていることを確認します。

02 ［焦点距離］の数値にマウスカーソルを合わせて右クリックし、［キーフレームを挿入］を選択します。



03 現在のフレームを（パスアニメーションが終了する）“160”に移動します。
「レンズ」パネルの［焦点距離］を“150”に設定し、数値にマウスカーソルを合わせて右クリックして［キーフレームを挿入］を選択します。

SECTION 9.3 アニメーション書き出しの設定と実行

ライティングなどの設定を行いアニメーションを書き出します。書き出し方法は、いったん連番画像を書き出し最終的にまとめて動画にする「フレーム分割法」を使用します。

ライティングの設定

ライティングは、人物キャラクター用にランプを１つ、ステージ用に２つ配置します。

01 人物キャラクター用のランプを配置します。
デフォルトで配置されているランプを使用します。もし削除している場合は、オブジェクトモードで3Dビューヘッダの［追加］（Shift＋Aキー）から［ランプ］→［ポイント］を選択します。
位置は、人物キャラクターの左前に配置します。［ポイント］はあらゆる方向に光を放つ光源なので、角度の編集は不要です。

02 ランプを選択して、プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。
「ランプ」パネルのプロパティはデフォルトのままにします。

⚠ **［距離］に関して、デフォルトで配置されているランプは“30”、追加で配置したランプは“25”に設定されています。ここでは“30”に設定します。**

03 「影」パネルの［レイシャドウ］が有効になっているのを確認し、［サンプル］を**“8”**、［ソフトサイズ］を**“3.000”**に設定して影の輪郭をぼかします。

⚠**追加で配置したランプは［影なし］が設定されているので、［レイシャドウ］を有効にします。**
⚠**書き出し時間を短縮するには、［サンプル］の数値を下げると効果的です。**

04 ステージ用のランプを配置します。
オブジェクトモードで3Dビューヘッダの［追加］（Shift＋Aキー）から［ランプ］→［ポイント］を選択します。
1つ目は、ステージの左前に配置します。

05 ランプを選択してプロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。
「ランプ」パネルのエネルギーを“0.8”に設定します。
「影」パネルの［レイシャドウ］を有効にします。

06 オブジェクトモードで3Dビューヘッダの［追加］（Shift＋Aキー）から［ランプ］→［ポイント］を選択します。
二つ目は、ステージの右横に配置します。

07 ランプを選択してプロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。
「ランプ」パネルのエネルギーを“0.3”に設定します。
「影」パネルの［レイシャドウ］を有効にします。

ステージ用に配置したランプが、人物キャラクターに影響を及ぼさないように設定します。

08 ステージのオブジェクトとステージ用ランプ2つを選択し、3Dビューヘッダの［オブジェクト］から［レイヤー移動］（M キー）を選択して、別のレイヤーに移動します。

09 3Dビューヘッダの「可視レイヤー」切り替えで、Shift キーを押しながら2つのレイヤーを選択し、2つのレイヤーが同時に表示されるようにします。

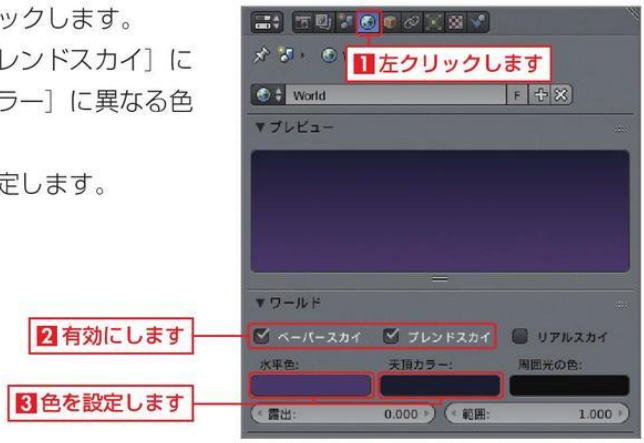
10 ステージ用ランプを選択してプロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。

「ランプ」パネルの［このレイヤーのみ］にチェックを入れて有効します。もう一方のステージ用ランプも、同様の設定を行います。

これにより、これらのランプが放つ光は、同じレイヤー上にあるステージのみ影響するようになります。

背景（ワールド）の設定

01 プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。
「ワールド」パネルの［ペーパースカイ］と［ブレンドスカイ］にチェックを入れて有効にし、［水平色］と［天頂カラー］に異なる色を設定して背景色をグラデーションにします。
色はパーティクルの粒子が見えるように暗めに設定します。

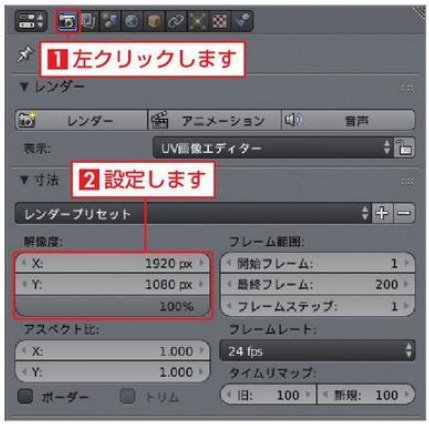


02 「環境照明」パネルにチェックを入れて有効にします。
「ギャザー」パネルの［レイトレース］が有効になっていることを確認し、［サンプル］を **"8"** に設定して環境照明の陰影のノイズを軽減させ、滑らかに表示するようにします。

⚠**書き出し時間を短縮するには、［サンプル］の数値を下げると効果的です。**

アニメーション書き出しの実行

01 プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。
「寸法」パネルの［解像度］で出力するアニメーションの解像度を設定します。ここではデフォルトの**X：1920px、Y：1080px**（HDTV 1080p）のままにします。
縮小率は **"100%"** に設定します。

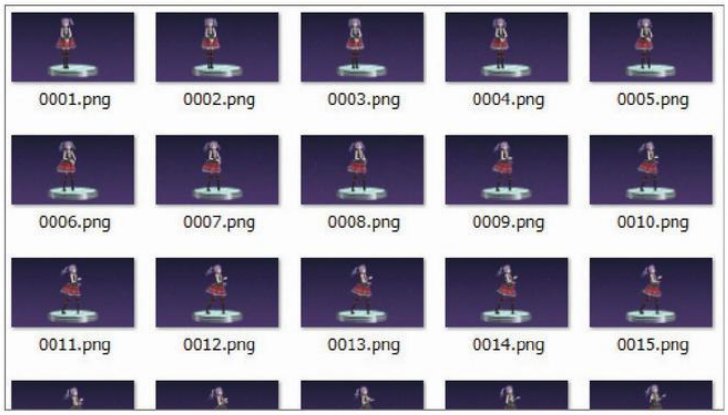


02 ここでは、「フレーム分割法」で書き出しを行います。
フレーム分割法とは、静止画用のファイル形式（PNGなど）でフレーム数と同じ枚数の連番画像をいったん書き出し、最終的にそれらの連番画像をまとめて１つの動画として書き出す手法です。
この手法は、書き出しの途中で中断することができ、パソコンがフリーズした際にも、途中から書き出しを再開することができます。

⚠**直接、動画を出力する場合は、362ページ09へ進んでください。**

03 「出力」パネルで保存先とファイル形式を設定します。
保存先は大量の連番画像が出力されるので、事前にフォルダを用意することをおすすめします。ファイル形式を［PNG］に設定します。

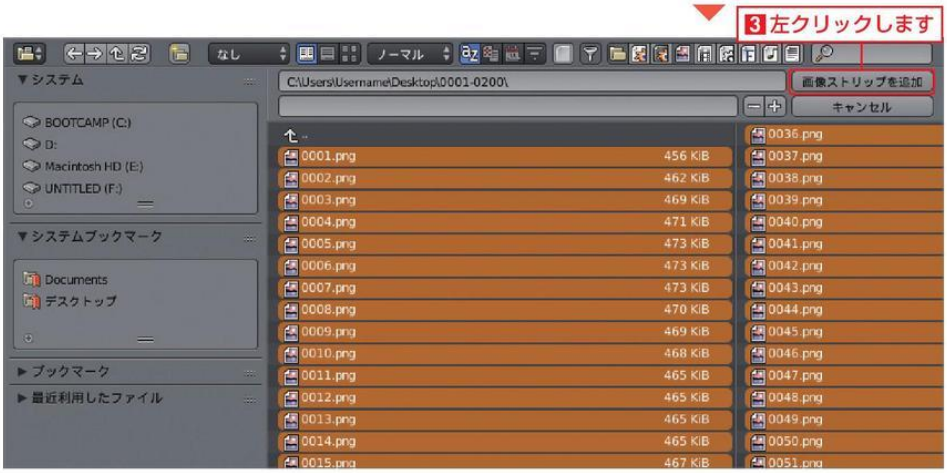
04 「レンダー」パネルの［アニメーション］（Ctrl＋F12キー）を左クリックして、連番画像の書き出しを実行します。



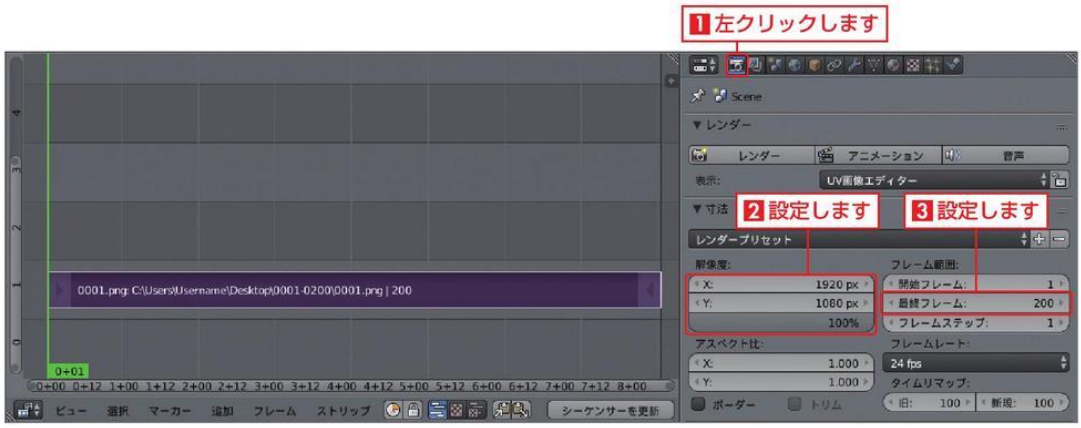
05 指定した保存先への書き出しが完了したら、現在開いているファイルを保存し、infoエディターの［ファイル］から［新規］（Ctrl＋Nキー）を選択して新規ファイルを開きます。

06 ヘッダの「エディタータイプ」メニューから［ビデオシーケンスエディター］を選択します。

07 ビデオシーケンスエディターのヘッダにある［追加］から［画像］を選択します。書き出した連番画像を全て選択し、［画像ストリップを追加］を左クリックして読み込みます。

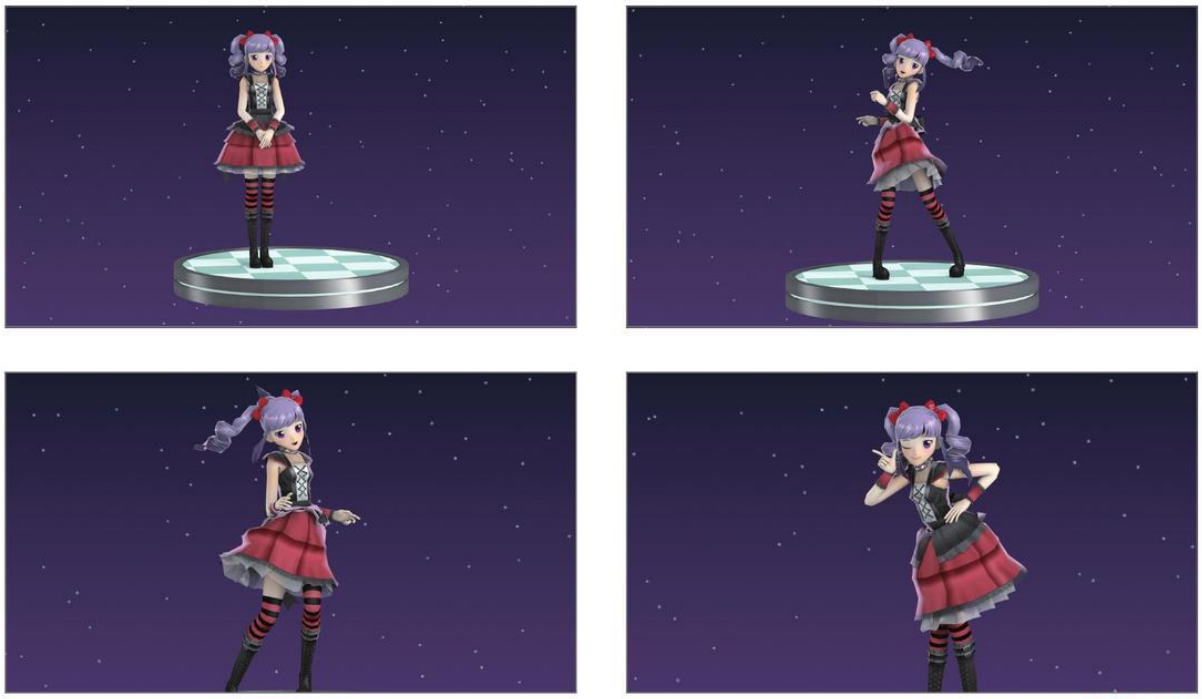


08 プロパティエディターのヘッダにある を左クリックします。
「寸法」パネルのプロパティは制作したアニメーションおよび連番画像に揃えます。
［解像度］をX：1920px、Y：1080pxに設定します。縮小率を“100%”に設定します。
フレーム範囲の［最終フレーム］を“200”に設定します。



09 「出力」パネルで保存先やファイル形式を設定します。ここではファイル形式を［MPEG］に設定し、［RGB］を有効にします。
ファイル形式を動画用に設定すると「エンコーディング」パネルが表示されます。ここでは、フォーマットを［MPEG-4］、コーデックを［MPEG-4(divx)］に設定します。

10 「レンダー」パネルの［アニメーション］（Ctrl＋F12キー）を左クリックしてアニメーションの出力を実行すると、指定した保存先に動画ファイルが書き出されます。



仕上がり見本

POINT 動画の主なファイル形式

動画ファイルは基本的に「映像データ」と「音声データ」の2種類のデータが格納されており、この2つのデータを格納した動画ファイルのことを一般的に「コンテナ」（箱）と呼びます。このコンテナの種類が動画のファイル形式となります。

AVI	AVIとは「Audio Video Interleave」の略で、Windowsで扱える最も標準的な動画形式です。 拡張子は「.avi」です。
MOV	アップルが開発した動画の圧縮形式で、Macで扱える最も標準的な動画形式です。 拡張子は「.mov」または「.qt」です。
MPEG	MPEGとは「Moving Picture Experts Group」の略で、「MPEG-1」「MPEG-2」「MPEG-4」の代表的な3タイプがあり、拡張子は「MPEG-1」「MPEG-2」が「.mpg」、「MPEG-4」が「.mp4」です。 「MPEG-2」は、テレビ放送やDVDビデオなどに採用されている形式です。「MPEG-4」は、高圧縮にもかかわらず画質の劣化が少なく、ストリーミング再生に対応していることもあり、インターネットでの動画配信など幅広く利用されています。

INDEX

拡張子

.avi …… 363
.mov …… 363
.mp4 …… 363
.mpg …… 363
.qt …… 363

数字

3DCGアニメーション …… 288
3DCG制作のワークフロー …… 42
3Dカーソル …… 26, 32
3Dビュー …… 21, 26
3Dビューのシェーディング …… 31
3Dビューヘッダ …… 171
3ボタンマウスを再現 …… 19

A・B・C

AO …… 175
Armature …… 321
Array …… 71
AVI …… 363
Blender …… 10
Boolean …… 72
Camera …… 81
Cube …… 81

E・F・I

EdgeSplit …… 72
FK …… 270
fps …… 288
IK …… 339
infoエディター …… 21, 22

L・M

Lamp …… 81
Lattice …… 74
Mirror …… 73, 85, 104
MOV …… 363
MPEG …… 363

P・S・T

Particle …… 346, 349
Screw …… 73
Skin …… 73, 108
Solidify …… 74
SSS …… 11
Subsurf …… 74
Toon shading …… 11

U・X・Z

UV/画像エディター …… 201, 205
UV展開 …… 201
UV展開の確認 …… 209
UV配置をエクスポート …… 204
UVマッピング …… 12, 45, 197, 213
X軸で揃える …… 203, 204
X軸で反転させたポーズをペースト …… 301
Y軸で揃える …… 203, 204
Z値透過 …… 193

あ行

アーマチュア …… 240
「アーマチュアオプション」パネル …… 249, 266
アーマチュアの関連付け …… 250
アーマチュアの作成 …… 241
アーマチュアモディファイアー …… 321
アウトライナー …… 21, 23
アクション …… 295
アスペクト比 …… 289
厚み付け …… 74
アニメーション …… 13, 48, 50, 288
アニメーションの書き出し …… 360
アペンド …… 39
アンビエントオクルージョン …… 175
移動 …… 288
インストール …… 16
インターフェイス …… 21
インターフェイスのカスタマイズ …… 24
インバースキネマティクス …… 339
インポート …… 40
ウェイトの確認 …… 251

ウェイトの編集 253
ウェイトペイントモード 253
ウォークナビゲーション 172
エクスポート 40
エリア 165
円選択 56
エンプティ 173, 352
オープンソース 10
オブジェクトの種類 53
オブジェクトの選択 28
オブジェクトの統合 62
オブジェクトの表示／非表示 36
オブジェクトの複製 35
オブジェクトの分離 62
オブジェクトの編集 33
オブジェクト名の変更 37
オブジェクトモード 27, 59

か行

開始地点 288
解像度 289
拡散色 188
隠したものを表示 103
影 167
「影」パネル 357
可視レイヤー 359
「画像のサンプリング」パネル 219
画像を別名保存 179
髪の毛のクロスシミュレーション 330
カメラ 26, 168
カメラアニメーション 50, 352
カメラアングル 171
カメラのトラッキング 352
カラーグリッド 209
空のグループで 335
環境照明 175
環境設定 18
関節のメッシュ構造の編集 258
キーフレーム 290
キーフレームアニメーション 48
キーフレーム削除 293
キーフレーム挿入 292, 298, 356
ギャザー 176
キャラクターセットアップ 47
矩形選択 56
「クロスコリジョン」パネル 324
クロスシミュレーション 49, 320, 330
クロスシミュレーションの設定 323
「クロスのキャッシュ」パネル 326
「クロス」パネル 324
グローバル 28
現在の視点にカメラを合わせる 172
現在のポーズをコピー 300
光沢 189
コリジョン 320, 327
コンテナ 363
コントローラー 270, 278
コントローラーの形状 285
コンポジットノード 224, 225

さ行

サーフェス 187
細分化 60
細分化（スムーズ） 60
細分割曲面 74
座標系 28, 297
サン 163
三角面を四角面に 65
サンプル 167
シーム 198
シェイプキー 47, 236
シェイプキーエディター 295
シェイプキーのアニメーション設定 311
シェーダーノード 224, 225
シェーダーノードの設定 227
「シェーディング」パネル 348
下絵 68, 77
視点の変更 26
自動スナップ 263
シミュレーション 14
十字 352
終了地点 288
「出力」ノード 227
「出力」パネル 178, 360, 362
焦点距離 170, 354, 356
衝突判定 320
ショートカットキー 22
スキン 73

スキンモディファイアー……44, 108
スクリュー……73
スクリューモディファイアー……44
スナップ……68
スプラインモデリング……11
スペキュラー……166, 189
「スペキュラー」パネル……348
「スペシャル」メニュー……53
全てを選択……55
スポット……163
スライド……60
「寸法」パネル……178, 289, 360, 362
セルフコリジョン……325, 327
選択していないものを隠す……103
選択しているものを隠す……103
［選択モード切り替え］ボタン……55
ソフトサイズ……167

た行

タイムライン……21, 289
タイムリマップ……289
頂点グループ……255, 257, 321
頂点の経路を連結……61
ツインテールのスロスシミュレーション……333
ツールシェルフ……30, 53
ディフューズ……166, 188
「ディフューズ」パネル……348
テール……240
テクスチャ……31, 45
テクスチャのアニメーション設定……315
テクスチャノード……224
テクスチャの解像度……210
テクスチャマッピング……12, 211
テンキーを模倣……20
「透過」パネル……192
動画ファイル……363
透過マップ……218
透視投影……169
透視投影/平行投影……78
透明度……192
ドープシート……294, 306
トップビュー……171
ドライバーの設定……259
トラッキング機能……173
トラック……173, 353
トラック（コンストレイント）……353
トランスフォーム……57
トランスフォームをクリア……271, 296, 333

な行

ナイフ……61
日本語化……18
ノード……224
ノードエディター……224
ノード編集……14
ノーマル……297

は行

パーティクル……346, 349
背景……346, 360
配列複製……71
バウンディングボックス……31
パスアニメーション……354
パスに追従……355
パノラマ状……169
ハロー……187, 350
反転……56
ビデオシーケンスエディター……361
ピン止め……203, 204, 321
ブーリアン……72
フェイシャルアニメーション……311
フォワード・キネマティクス……270
「物理演算」パネル……350
不透明度……78
部分レンダリング……180
ブリッジ……66
プリミティブ・オブジェクト……54
フレーム……290
フレームステップ……289
フレーム範囲……289
フレーム分割法……360
フレームレート……288, 289
フレネル……195
「プレビュー」パネル……217
ブレンドスカイ……174
プロパティエディター……21, 23, 289
プロパティの数値変更……37
プロパティパネル……30

プロポーショナル編集 67
フロントビュー 171
ペアレント対象 250, 335, 355
ベイク 326
平行投影 169
ペーパースカイ 174
ヘッド 240
ベベル 66
ヘミ 165, 181
編集モード 27, 52, 59
辺の作成 64
辺分離 72
ポイント 163, 180
「放射」パネル 350
法線方向 69
ポーズの設定 309
ポーズモード 251, 296, 333
ポーズライブラリ 298
ボーン 240, 245
ボーンコンストレイント 339
ボーンコンストレイント追加 268
ボーンを複製する 246
補間 288
補助ボーン 266
保存 39
ポリゴンメッシュ 43
ポリゴンモデリング 11
ボリューム 187

ま行

マスク 193
「マッピング」パネル 217, 220
マテリアル 31, 45, 186
「マテリアル」ノード 225, 227
マニピュレータ 26, 27
ミラー 73
ミラーモディファイアー 44, 85
メッシュ 43
メッシュの押し出し 61
メッシュの結合 64
メッシュの削除 65
メッシュの選択 55
メッシュの表示／非表示 59
メッシュの分割 60
メッシュの分離 63
メッシュを編集 202
面の表裏 69
面の作成 64
面を三角化 65
モーション 296
モディファイアー 70, 75
モデリング 43, 52
モデリングの準備 76

や行

ユーザービュー 171
指のボーン制御 283
四分割表示 171

ら行

ライティング 12, 162, 357
ライトビュー 171
ラティス 74
ラフスケッチ 76
ランプ 26, 162, 181, 357
ランプの種類 163
領域で押し出し 61
リンク 39, 57
ループカット 60
ループ辺 57
レイトレース 193
レイヤー 38
レイヤー移動 359
レンズの設定 169
レンダー 31
「レンダー」パネル 177, 184, 350, 361, 362
レンダリング 13, 177
レンダリング画像の保存 179
レンダリングの実行 184
ローカル 28, 171

わ

ワールド 174, 360
ワイヤーフレーム 31, 187

著者紹介
Benjamin（ベンジャミン）
東京在住の 1975 年生まれ。デザイン事務所、企業内デザイナーを経て、2003 年にフリーランスとして独立。
ポスターやパンフレットなど紙媒体のデザインの他、Web サイトのアートディレクションおよびデザイン、イラスト制作に従事。最近では、3DCG を活用してのグラフィック・Web デザインも行っている。
個人ブログの「Project-6B」（http://6b.u5ch.com/）や「Blender Snippet」（http://blender.u5kun.com/）では、主に Blender を使用した 3DCG 作品、それらの制作過程を公開している。
著書に「Blender 2.7 3DCG スーパーテクニック」「3DCG ソフト & 3D プリンタで作ろう！オリジナル・フィギュア」（ソーテック社）や「Blender 3D キャラクター CG テクニック」（ソーテック社・共著）がある。

Blender
3D キャラクター メイキング・テクニック

2015年12月31日　配信

著　者	Benjamin
装　幀	広田正康
カバーイメージ	Benjamin
発人	柳澤淳一
編集人	久保田賢二
発行所	株式会社　ソーテック社
	〒102-0072　東京都千代田区飯田橋4-9-5　スギタビル4F
	電話（注文専用）03-3262-5320　FAX03-3262-5326

©2015 Benjamin
Printed in Japan
ISBN978-4-8007-1115-1

本書の一部または全部について個人で使用する以外、著作権上、株式会社ソーテック社および著作権者の承諾を得ずに無断で複写・複製することは禁じられています。
本書に対する質問は電話では受け付けておりません。内容の誤り、内容についての質問等がございましたら、切手・返信用封筒を同封の上、弊社までご送付ください。乱丁・落丁本はお取り替えいたします。

本書のご感想・ご意見・ご指摘は
http://www.sotechsha.co.jp/dokusha/
にて受け付けております。Web サイトでは質問は一切受け付けておりません。